CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL POUR
L'EXPLORATION DE LA MER
34B STRANDVEJ, HELLERUP–DANEMARK

RAPPORTS

ET

PROCÈS-VERBAUX DES RÉUNIONS

VOLUME CI

3ÈME PARTIE

COMPARATIVE STUDIES OF THE FLUCTUATIONS IN THE STOCKS OF FISH IN THE SEAS OF NORTH AND WEST EUROPE.

REPORTS OF THE PROCEEDINGS OF THE SPECIAL BIOLOGICAL MEETING
HELD ON MAY 11th, 1936, AT COPENHAGEN.

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

Juillet 1936.

CONTENTS

Introduction by Ed. le Danois.

Communication from the President of the North American Council on Fishery Investigations.

Reports

Oscar Sund: The Fluctuations in the European Stocks of Cod (with a Note on the Fluctuations in the North-Western Area by Dr. Å. V. Tåning) .. 1

Robert S. Clark: Age Composition of Haddock in European Waters 2

Jean le Gall: Hareng. Sur l'abondance relative des "Classes Annuelles" dans les différentes concentrations de Harengs de l'Atlantique Nord-Est 3

Jean le Gall: Le Tassergal ou Blue Fish (*Pomatomus saltatrix* Lacepede = *Temnodon saltator* Linné). Résumé des connaissances acquises sur la biologie de ce poisson 4

A. Ramalho: Abondance Relative des Classes Annuelles de Maquereau 5

P. Jespersen: Fluctuations in Year-Classes of Halibut 6

A. Bückmann: Scholle *(Pleuronectes platessa)*. Die relative Stärke der einzelnen Jahrgänge in verschiedenen Meeresteilen 7

C. F. Hickling: Fluctuations in Year-Classes of Hake *Merlucius merluccius*. Linn. 8

M. Siedlecki: Fluctuations in the Number of Individuals belonging to different Age-Groups in the Catches of European Salmon (*Salmo salar* L.) 9

INTRODUCTION

UNE très intéressante communication du Conseil International des Pêcheries de l'Amérique du Nord, dont lecture fut donnée à la séance du Comité Atlantique, à Copenhague en 1934, souleva la question de l'abondance relative de certaines classes annuelles de poissons comestibles qui se retrouvent des deux côtés de l'Atlantique, à savoir notamment: la morue, le maquereau, l'églefin, le hareng, le saumon. Aussi, le Conseil International pour l'Exploration de la Mer, dès 1935, jugea-t-il utile de joindre ses efforts à ceux du Conseil américain pour l'étude de cette importante question et il fut décidé qu'elle ferait l'objet de recherches à la fois du côté européen et du côté américain de l'Océan; des spécialistes furent désignés comme rapporteurs pour grouper les données concernant les différentes espèces, à savoir:

	Europe	Amérique
— Cod	O. Sund	Harold Thompson
— Haddock	R. S. Clark	W. C. Herrington
— Herring	J. le Gall	W. C. Schroeder
— Mackerel	A. Ramalho	O. E. Sette
— Salmon	M. Siedlecki	A. G. Huntsman
— Bluefish	J. le Gall	A. G. Huntsman
— Halibut	P. Jespersen	A. G. Huntsman

De plus, le Conseil International pour l'Exploration de la Mer, appréciant toute l'importance de la question, décida que les conférences scientifiques, qui devaient prendre place en 1936, porteraient sur les variations relatives des classes annuelles du côté européen, et que l'étude serait étendue à certaines espèces uniquement européennes, telles que la plie et le merlu (rapporteurs: Dr. Bückmann et M. Hickling).

En exécution de cette décision, au cours de la récente assemblée annuelle du Conseil International pour l'Exploration de la Mer, MM. Sund, Clark, le Gall, Ramalho, Jespersen, Siedlecki, Bückmann et Hickling ont présenté des rapports sur les fluctuations des classes annuelles de la morue, de l'églefin, du hareng, du maquereau, du flétan, du saumon, de la plie et du merlu.

Une discussion générale dirigée par le Prof. Johan Hjort a eu lieu au cours de la séance du Comité Atlantique; ce Comité est, en effet, spécialement chargé de la liaison entre les deux Conseils.

Ces débats ont montré:

1) qu'il y a lieu d'établir une méthode précise pour la détermination des classes auxquelles appartiennent les poissons étudiés, en tenant compte notamment pour

certaines espèces, des pontes de printemps et d'automne. Cette détermination comporte l'étude des conditions de formation du premier anneau d'hiver dans les écailles.

2) que dans les différents secteurs étudiés par le Conseil International pour l'Exploration de la Mer, il n'y a pas coïncidence hormis de rares exceptions dans les fluctuations des classes annuelles de poissons d'une même espèce.

3) qu'il y a lieu, en consequence, d'étudier de façon très précise les conditions dans lesquelles s'effectue la ponte dans les différents secteurs, en tenant compte particulièrement des conditions physico-chimiques du milieu marin.

Le Conseil a décidé que cette étude sur les fluctuations des classes annuelles serait continuée au cours de l'année suivante et que les nouveaux résultats obtenus seraient comparés avec les données que doivent fournir les Rapporteurs du Conseil International des Pêcheries de l'Amérique du Nord.

Ed. le Danois, Dr. Sc.
Président du Comité Atlantique.

Communication from the President of the North American Council on Fishery Investigations.

have the honour to inform you that at the last meeting of this Council, held at Washington, U. S. A. in September of this year definite on was taken in regard to the question of paral- fluctuations in the fish stocks on both sides of North Atlantic, to answer which question is the ect of proposed co-operative effort by the two ncils. This Council resolved "*that in view of importance of determining the causes of the tuations in abundance of commercial fishes, it recommended to the countries adhering to the ncil that the following species be studied from standpoint of geographic coincidence of cially rich and especially poor year-classes, in Western Atlantic, for correlation with similar lies on the same species undertaken in the ern Atlantic by the International Council for Exploration of the Sea:— cod, haddock, herring, kerel, and salmon*".

In addition this Council has appointed these reporters for each of the five above-mentioned species of fish:—

Reporter for Cod	Dr. Harold Thompson
Reporter for Haddock	Mr. W. C. Herrington
Reporter for Herring	Mr. W. C. Schroeder
Reporter for Mackerel	Mr. O. E. Sette
Reporter for Salmon	Dr. A. G. Huntsman

The reporters have been requested "to collect, from any available sources, such data as may be expected to throw light on the relative abundance of the different year classes in the populations of the several species in American waters, especially as regards the degree as to which geographical coincidence exists in the incidence of especially large or especially poor year classes".

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/ices-journal-of-marine-science_1936-07_101_part-3

1

THE FLUCTUATIONS IN THE EUROPEAN STOCKS OF COD.

BY

OSCAR SUND.

WITH A NOTE ON THE FLUCTUATIONS IN THE NORTH-WESTERN AREA
BY Dr. Å. V. TÅNING, COPENHAGEN

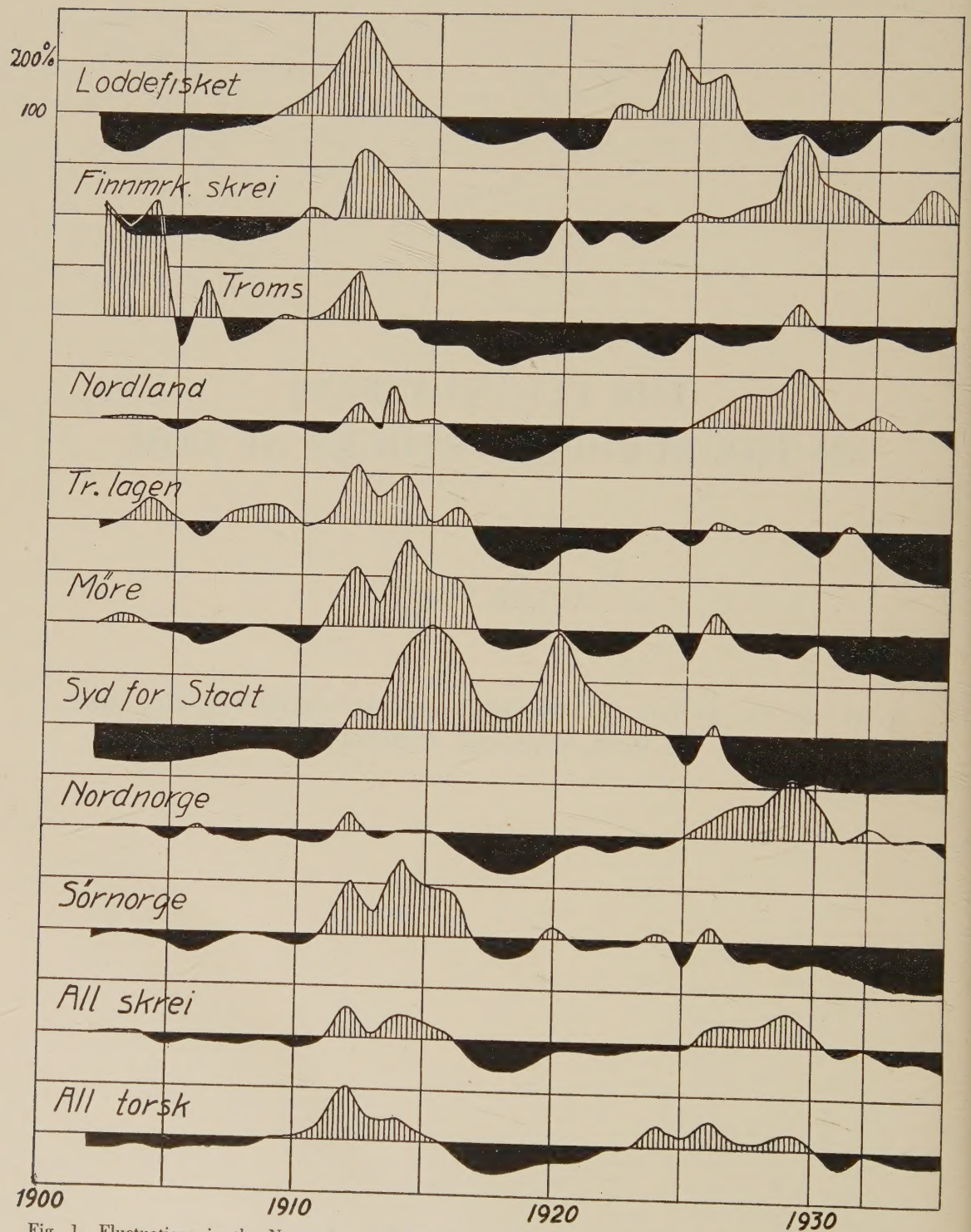


Fig. 1. Fluctuations in the Norwegian Cod Fisheries 1902—1935 given in percentages above (hatched) or below (black) the average catch. (Translation: *Loddefisket* = Finmark spring fishing; *Skrei* = spawning or mature fish. *Nordnorge* = Norway north of lat. 65°; *Sörnorge* = Norw. coast south of lat. 65°. *Torsk* = cod).

THE yield of nearly all fisheries is subject to considerable variations. The first to draw attention to one of the main causes of this, rally unpleasant, circumstance was Dr. J o h a n o r t who in a paper, which appeared in 1914, red the first general demonstration of the spasic recruitment of the Norwegian stocks of cod herring which are the main objects of the eries of that country. (See Figs. 1—4).

Since then the different fish populations have the subject of much research and a great deal nformation has been gained as to the variations hese stocks in point of age composition, miions and natural history generally.

Since knowledge of the present and especially expected size of the populations of the imant fishes is one of the foremost objects of ry research, the International Council has conred the time as ripe at least for taking stock of available data regarding the fluctuations of the rent fish populations.

During the score of years which has passed the publication of H j o r t's paper, a vast unt of research work has been done, we must, ever, confess a slight disappointment when g to bring together the available data coning the annual recruitment of the cod, this most rtant commercial fish — the data are not so nsive as might be desired it be in point of time f space. On the other hand, it is believed that are sufficiently extensive as a means of the approach to the great question of the natural es, to which the fluctuations are due.

different Kinds of Data.

n the case of fish populations of great evity (like some cod and herring stocks) a mination of the age composition of the comial catch of a single year will provide ntative information of the relative success of a series of preceding broods, even if no account ken of the absolute number of fish landed, and rial of this kind is available, though of varying ty as to the certainty of the age determinations, from the two most important cod stocks, viz., the Iceland-Greenland and the Arcto-Norwegian ones. But in order to determine the true relation between the successive broods, knowledge of the mortality of each year-group is required as also data representative of the actual size of the stock of the year in question. If, now, our sample of the long-living stock were known to be fully representative, the age determinations correct in every case, the mortality coefficient exact, and an estimate of the stock based on relevant and trustworthy material, one single year would give us the effective strength of as many broods as year-classes were represented in the age composition sample.

These ideal conditions are, of course, unattainable; we have to make the best out of more or less approximative data and especially to take recourse to time, — i. e. to compare and to combine the information gained from repeated investigation of the age composition during a number of years. By so doing we will be able to judge whether the sampling has been adequate and the method of age determination sufficiently correct to give consistent results from year to year.

Scale or Otoliths.

For young fish the scale and the otolith methods give results of approximately even value. This is not so, however, as soon as the fish attains sexual maturity as shown by G u n n a r R o l l e f s e n (1933 ff) who has produced very convincing evidence for his explanation of the extremely narrow outer year-rings seen in many large cod, — namely that these narrow growth zones are formed in years of sexual activity. To these narrow "spawning zones" (as we believe we are justified in calling them) very often the corresponding zones in the scales are absent.

In utilizing the Norwegian scale determinations of age, all fish, older than those determined as 9 years in the case of mature fish and 10 years as immature fish, have been excluded from consideration, thereby excluding the great majority of fish with misleading scales.

If no account can be taken of the varying strength of the stock, the percentage age composition will still give us a good qualitative idea of the preceding brood strengths in such stocks which consist of a number of year-groups, but even with as few as three one may arrive at interesting results as shown by comparing the different series of data from the Norwegian Skagerak coast where the catch statistics are considered of doubtful value and are, therefore, not used.

Measurement Series.

Still another kind of data might be used, namely the frequencies corresponding to the known mean lengths of young year-groups, as found in extensive ichthyometrics. This sort of data has proved of value in studying the brood strength of the Arcto-Norwegian stock although one might expect that the frequencies pertaining to one year-group must be infected by the nearness of the neighbouring groups. Comparisons between the result gained from scale and from otolith readings of the same source show, however, that also this sort of data may serve as corroborative evidence if used with circumspection, especially if only the smaller sizes are considered. The safest would have been if one could have used only the frequencies corresponding to the mean size of the youngest (3-year-old) fish taken in the Finnmark fishery (where all fish are caught by hook — either long lines or jig), but this is not feasible as new broods (in most of the known cases) do not arrive in the Finnmark coastal waters until 5 years old. It has therefore been necessary to consider the frequencies corresponding to 5 and 6 years. Trial calculations have shown that the two sets of figures thus obtained give the most consistent results.

Relative Catch.

In the case of a sampling which for one reason or another is limited to one year-class or to a very few ones, the relative number caught in each year will be our principal guide because there is no possibility of comparing and combining the estimates for the same brood through a sequence of sampling years. This sort of weighted sampling is available regarding the North Sea stock which has been studied with much ingenuity by G r a h a m (1934) by combining the extensive English ichthyometrical data with the equally excellent statistics of the catch of the category "small" by Grimsby trawlers, — a large fleet which every year is sweeping the whole of the North Sea in a very regular and efficient manner.

Under this aspect also come the data which have been gained by the Danish Fishery Research — the amounts of young fish and larvae caught by the research vessels in corresponding seasons every year with standard gear (the "tog" — a miniature otter trawl — and plankton- (egg-)net), as set out in the excellent paper on the D investigations by Dr. E. M. P o u l s e n (1 The comparison of the data gained from the tive quantities of the two younger stages (0 I-group) is very interesting in giving cons results as to brood strengths, and the ob conclusion of this must be that the fate of a l is not determined *between* the pelagic and benthonic stage. The alternatives are then: before the pelagic or after the benthonic stag former being, of course, the more likely one.

Method of Treatment.

In all cases, where data were available to a weighting of the figures given for each sam year, this was done, though in one case (Finn measurement frequencies) also a calcul without such weighting was carried through 9 and 11). The result (Ser. 9) is rather diff from the corresponding weighted series and not been considered in the "simplified view results. — But in many cases such necessary were not available, and the different sam years then had to be treated as of equal w This is the case, unfortunately, with Greenland Iceland. Other data are by nature weig namely the figures concerning larvae and y fish in Danish waters.

But whether such "catch-weighting" is formed or not, another kind of weighting shou (and was) applied in every case where more one year-class was considered: "age-weightin bringing all the figures relating to one year through a series of years (whether "catch-weig or percentual) up to a total for the perio question equal to the sum of figures relati the averagely most numerous year-class. Su the number of 6-year-olds be only half th an average, of the most numerous class, say 8-year-olds. The importance of 50 6-year-olds a certain brood year will then evidently equa importance of 100 8-year-olds. This proc does not imply any theory about mortali recruitment factors, it only re-states what the of data contains. The longer the series, the values are obtained for the average occurren the different ages. If the series is short, it well happen that fish of a certain age have more scarce than both adjoining year-classes in the case of the figures for Westman Is This will certainly not occur if a long seri sampling years can be used, and in the mentioned the last sampling year (1935) excluded from the calculation because it had unique age composition due to the continued valence of the two old broods, 1922 and 192

When the weighting in respect of age an possible) in respect of catch has been done, reduced values are arranged according to years and all entries in respect of each broo

l. Their number will equal the number of ling years only for the middle part of the of broods; the figures for those broods are represented by fewer entries are raised, f course, the values so gained are of the less st the fewer entries they are derived from. irst and the last sums are generally not con-ed, as they are each in most cases based on gle observation of one of the rarer year-es (old or very young). Each of the sums is expressed as percentage of the average of all of brood strength figures. These are the lated brood strengths listed in the synoptical

urvey of the Material Considered.

e North-Western Area Stock.

egarding *Iceland* we rely upon the otolith igations of A r n i F r i d r i k s s o n, Reykja-covering samples from the years 1928—1935. data concerning the years 1928—1933 have published (T å n i n g, 1931, and F r i d r i k s-1934), the data for 1934 and 1935 have been y submitted by letter.

is true that also earlier age determinations Iceland have been published, due to the zeal j. S æ m u n d s s o n, (1923), but interesting is work is from many other view-points, it not provide such serial information as might nsidered adaptable for the special question ood estimation.

æ m u n d s s o n gives, however, details of 2 es from the SW. coast which render some sting information for our purpose (Westman , viz., August 1919, 237 ind. and (Eyrar-) July 1917, 133 ind. Arranged according oods and expressed in per mille they give following figures:

Samples from	Brood Years W.-I. 1919	E. b. 1917
1904	4	—
05	—	8
06	4	8
07	8	15
08	13	23
09	51	15
1910	55	113
11	190	346
12	177	196
13	190	188
14	118	90
15	114	—
16	72	—
17	8	—

appears thus that the broods 1911 and 1913 been comparatively well represented at SW. d at that time, while in Greenland waters

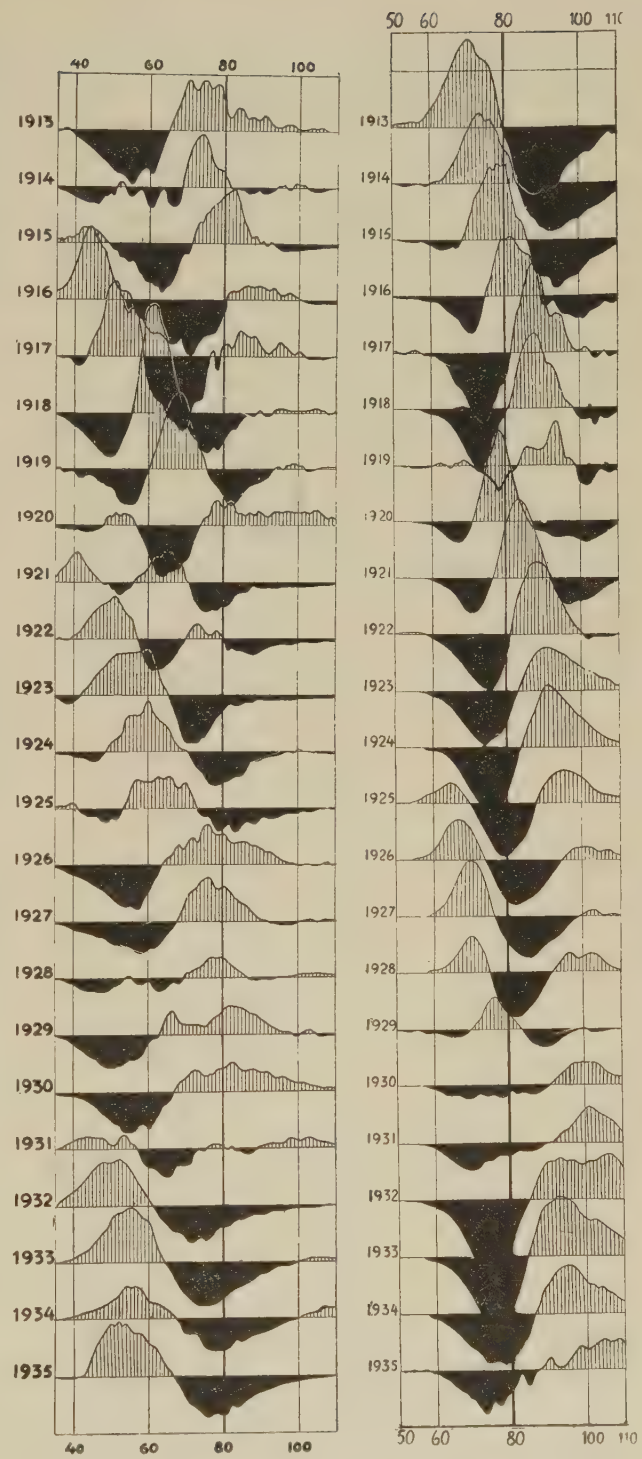


Fig. 2. Example of fluctuations in point of size of the fish. The ordinates represent No. of fish per 10 thousand within each cm.-class above or below corresponding average figure (average 1913 to 1932). Left row immature (Finnmark, Spring) fish, right row spawning fish.

the dominant cod broods in samples from 1924 and 25 seem to be those from 1909 and 1912 (not considering later years). We only note this, without drawing any definite conclusions as to broods on the basis of these small and lonely samples.

The material from *West Greenland* has been arranged and kindly submitted by Dr. Å. Vedel Tåning, Copenhagen, partly from the published work by Mr. Paul M. Hansen, partly from unpublished data.

Considering the results regarding Iceland and Greenland, as set out in the synopsis and in the simplified view, it is apparent that a general rough agreement prevails as to success of broods except for the broods 1914 and 17, the former appearing as a good brood at Greenland while very lean at Iceland, the 1917-brood as very rich at Greenland and medium at Iceland. The good brood of 1914 at Iceland rests, however, only on the high figure for 14-year-olds at Westman Islands, and if the figures from this place regarding the generally numerous year-classes (7—12) are considered (instead of 6—15 as in the calculation rendered in the synopsis), the year 1914 is not reached by the available data and the brood 1917 appears as somewhat above the average — namely 124 % — or in figures representing brood strength at Westman Islands:

Brood Strength

	Broods considering ages	
	7 – 15	8 – 12
1914	247	—
15	210	—
16	118	—
17	84	124
18	37	65
19	66	82
1920	32	34
21	39	22
22	273	265
23	127	122
24	142	159
25	26	25
26	33	23
27	26	—
28	42	—

The values gained from these two sets of calculation from the same material show, for one thing, that it is unsafe to pay too much attention to results resting on one or two sampling years only as will be the case regarding the first and last few broods revealed in any series, especially if the sampling conditions (regularity of the fishing in point of time and place) are unstable. It will therefore be safe to disregard altogether the Iceland broods earlier than 1917 and later than 1925.

Regarding the apparent great strength of 1923 Iceland brood, there may be reason to bel that some of the 1922-fish were classed as 192 1931 and 1932 as the detailed results from t years (Fridriksson, 1932 and 1933) sho gradual shift in preponderance from the 192 the 1922 year-class in the course of both sampling seasons. The most likely way to acc for this shift is that the last year-ring becc more and more apparent at the edge of the oto as the season proceeds.

II. The Arcto-Norwegian Stock.

While the unity of the stocks of cod at Ice and Greenland can not be looked upon as def though the great number of recaptures in each of fish marked in the other, the certainty on point in respect of the fish which are foun Spring all along the coast of Norway from Be to West Finnmark, during the rest of the yea the Finnmark coast and all over the Barents including Spitsbergen, approaches 100 per judging from numerous marking experiments also from the racial resemblance of the fish the different sections of the North-Eastern But that does not do away with the fact that fish appearing in the different parts of this area and at different seasons belong to very d rent biological categories, and it would there have been of interest to have material, not from the different parts of the Norwegian c but also from different parts of the Barents The material from the open sea is, however, scarce, the most coherent being the age d minations by Lundbeck, Wesermünde, of landed in Germany. Among the samples of w Dr. Lundbeck kindly has supplied the de (printed here as Ser. 6, 7) only 2 series coul used for our purpose. The sampling condi connected with the trawl fishery can not expected to give uniformly sampled material the data obtained from these two short serie not furnish much striking evidence — which m indeed, scarcely be expected when the numbe sampling years are 3 only.

At the coast of Norway the sampling condi are very good, with a fishery that has conti in the same way and with about the same inte for a long period. Single samples were obta as early as 1906, 1907 and 1909 but an ar sampling was not started until 1913, of spaw cod (skrei) as well as immature (and recove cod. Scale determinations are available up t end of the twenties, and later on otolith rea has been taken up.

The difficulties attending scale reading Sund, 1927) are great and especially the na outer growth zones, so clearly seen in the oto are frequently lost in the scales. The serie age determinations by scales have therefore

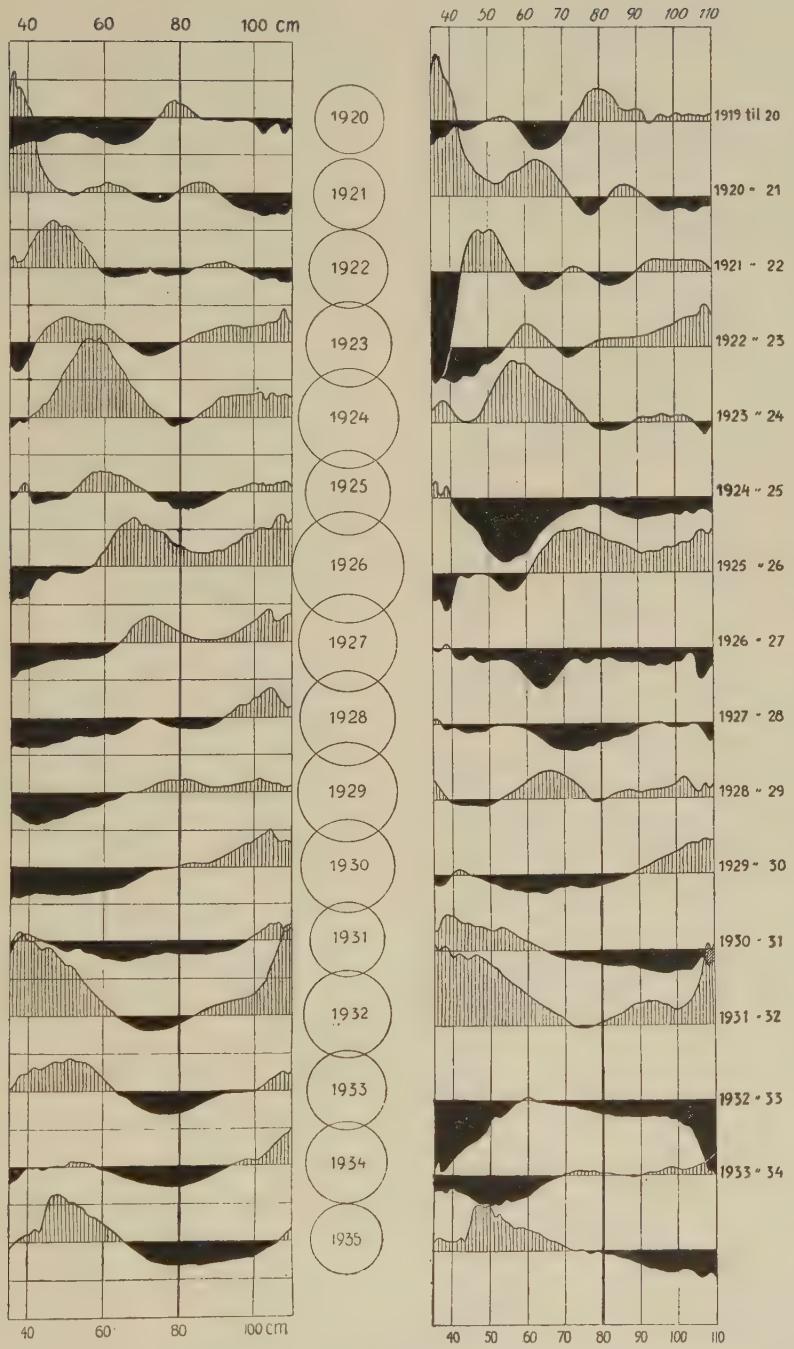


Fig. 3. Left: The fluctuations of all Norwegian cod fisheries, with consideration of size of fish *and* catch per unit ("per man per day at sea"). Ordinates are percentages of average number within each cm.-class. Right: Differences between the left-hand curves for two neighbouring years, the ordinates of one year lowered by the ordinates of the preceding to show change from year to year.

used after exclusion of the older year-classes only, down to 9 years (spawning fish) or 10 (immature), and also the youngest have been excluded because they cannot be very regularly sampled as the recruit broods in some cases do not appear until among the Loddetorsk or the Finmark section of the stock as IV-group and sometimes as V- or even VI-group. A further limitation to the consideration of the year-groups VI—VIII gave about the same results, apparently a proof of the consistency of the material.

A further source of error in the Norwegian material is the circumstance that the oceanic cod visiting the Norwegian coasts are very often mixed with a certain amount of coastal or local fish and this to some degree affects the relative numbers of the younger year-classes among spawning fish. Sufficiently extensive data for our purpose regarding the local cod stocks of N. Norway are, however, not extant at present, although efforts are made in this direction. But regarding the oceanic stock the fishing conditions in Norway afford a very good opportunity both of regular sampling and of weighting each sampling year by means of the output-figures.

III. The Baltic.

Unfortunately the series of determinations from the Baltic cover 3 sampling years only but still give good evidence for the preponderance of the year-class 1917. (H e s s l e, 1923).

IV. Danish Waters.

For this area we have to rely on the quantitative data of catch of pelagic larvae and young fish referred to above. (E. P o u l s e n, 1931).

V. The North Sea.

For this region the data supplied by G r a h (1933) referred to above suffer from lack observations during the war years, the brood-ye 1913—1920 being left out of consideration. T defect is in some measure made good by statistical data regarding the Aberdeen tr catches of large codling quoted by d'A r T h o m p s o n (1929) suggesting 1917 as a g brood in the North Sea also. (See Tables, Ser. 2 If this could be substantiated, we should poss an instance of a good brood year affecting European cod areas.

VI. The Faroes.

The data kindly supplied by Dr. T å n i n g not expressed in figures but still allow of comb ing the facts from the different sampling years so to bring out the interesting fact that this regi has its cod stock renewed in the same years as i North Sea, the Danish waters, and the Norwegi south coast, and *not* in the same years as Icela or Northern Norway.

VII. The Norwegian Skagerak coast.

The data have been kindly supplied by Dr. A D a n n e v i g and are interesting also in showi the variation in breeding conditions observed small local stocks. In spite of the local differenc between the several series in Dr. D a n n e v i material the predominant character of the ye 1923 and 1925 appears sufficiently warranted.

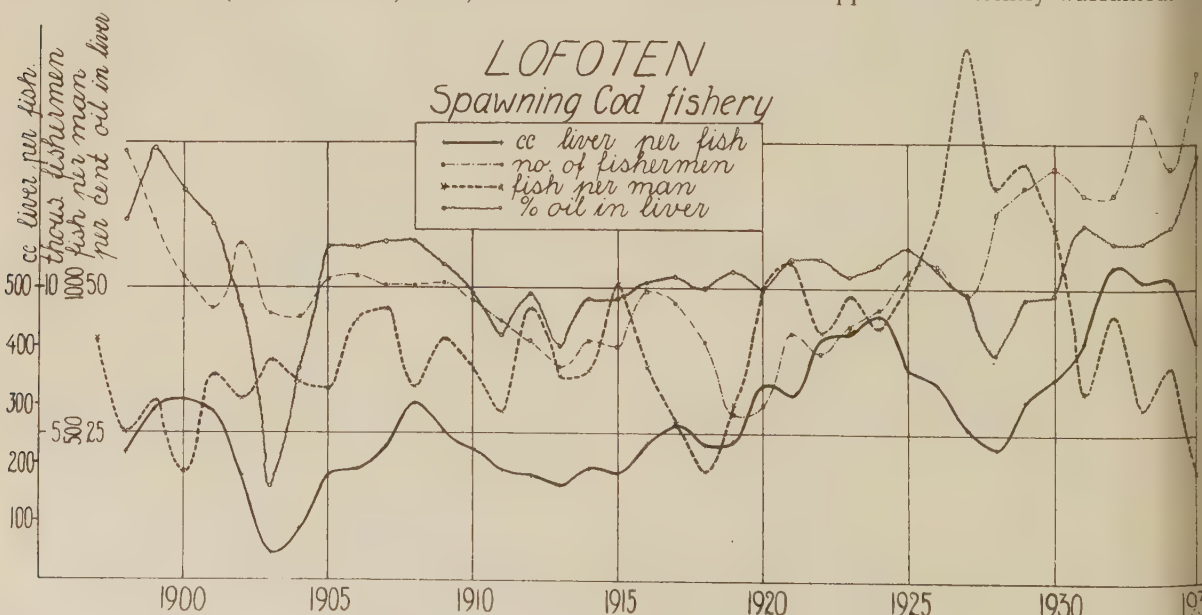


Fig. 4. Fluctuations in various elements at Lofoten (which is the main scene of cod-fishing in N. Norway, besid Finnmark). There is a close correlation between the amount of liver per fish and the fatness of the liver, and son degree of correlation between the amount of liver and the output per man. The amount of liver depends mainly the size of the fish.

Conclusions.

ıe results of our calculations are set out in rst appendix in a synoptical table where all ıain facts about each series of calculated strength are entered, but the table does not any indication as to the relative certainty of series or, indeed as to each figure. That will to be judged from the details given in the rendering the original data, also from the ı of each series and from the nature of the al material. The figures of this table, such ey are, have also been given in the form of s as Fig. 5. As these figures and curves may r somewhat confusing, it has been tried to t their general purport and render it in a er form; this resulted in the "Simplified view ood years, classified", Fig. 6.

ıe periods covered by material from the ent areas are very uneven, the earliest ds going back as far as 1897 but only in t of the Arcto-Norwegian stock. This longest of observations demonstrates the very irre- nature of the variation in the recruitment, — ıtervals between the maxima can in no way med "periods".

is only with the year 1912 that data are ble from several other areas and thus enable ıparison. This may, perhaps, be best done if rood strength for each of the comparable is entered on a chart comprising the region ı our purview. For our purpose very simple (drawn with a pair of compasses) will e, such as those given in Fig. 7.

lthough in most cases one or more of the s, representing regions, had to be marked an interrogation sign, we note, however, that years are marked out by extensive success breeding of the cod, namely, above all, 1912 especially 1917, other years are notable for oor recruitment nearly everywhere, especially and 1920.

In certain other years we note that the favourable conditions, whatever they may be, have been limited to one region or stock, thus the North-Western Area apparently had successful broods also in 1922, 1924 and 1926, the North-Eastern Area in 1918, 1919, 1927 and 1928, the "South-Western Areas" (North Sea and Skagerak) also in 1923, 1925 and 1928, the Danish Waters in 1925 and 1928.

If we consider the broods only which are known to have been of outstanding importance but include the whole period covered by our material, we may condense the matter into the following table:

Areas affected by outstanding broods:

1904		NE.				
1907	NW.					
1912	NW.	NE.				
1917	NW.	NE.	N.SEA		DAN.	BALT.
1918		NE.				
1919		NE.				
1922	NW.					
1923			N.SEA		DAN.	
1924	NW.					
1925				SK.	DAN.	
1928			N.SEA	SK.		

Thus we can assert the occurrence of very good broods but the evidence is too fragmentary to allow a verdict of "generally bad" to be given to any year.

The question which we have been striving to formulate might therefore be worded thus: *what sort of influence occurred with extreme values and affecting the NW. Area (Iceland) ind 1907, 12, 17, 22 and 23, affecting the Norwegian coast in 1912, 17, 18, 19, the southern regions in 1917, 23, 25 and 28?*

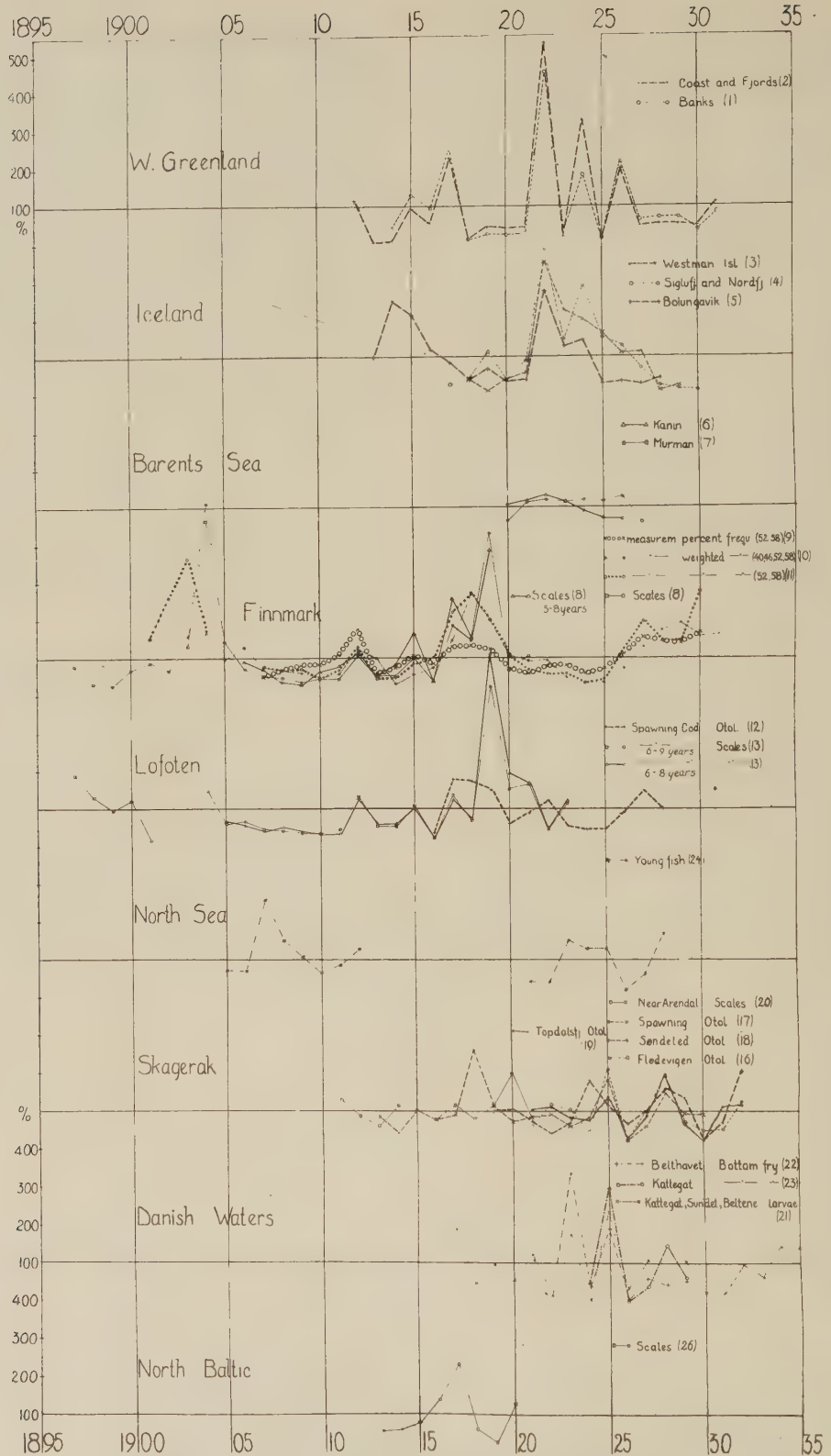
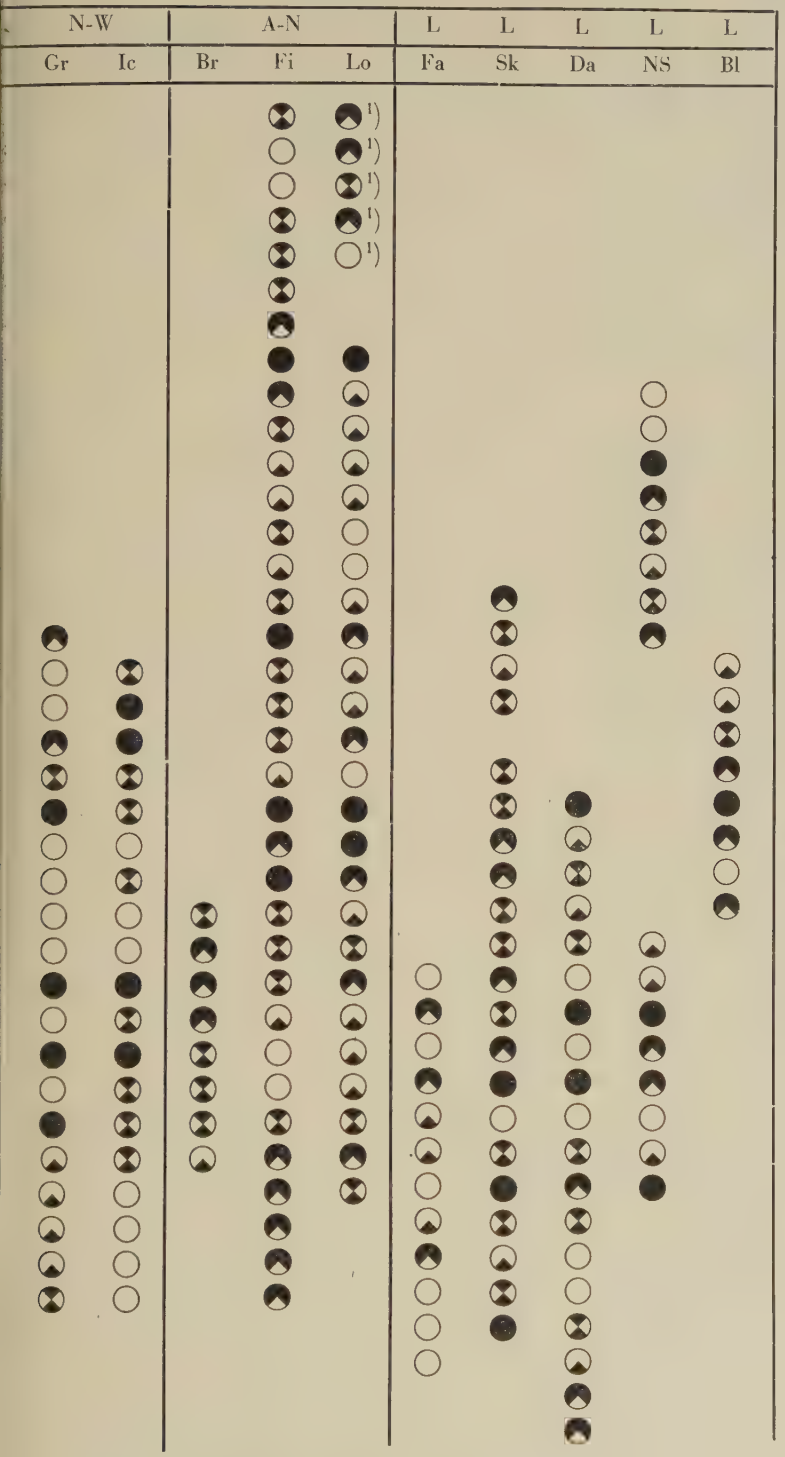


Fig. 5. Graphical rendering of figures in synoptical Table of calculated Brood Strength. Brood Strength expressed as percentage of average.

Simplified view of brood years, classified.



Areas thus:

Gr = W. Greenland
Ic = Iceland
Br = Barents Sea
Fi = Finnmark coast
Lo = Lofoten
Fa = Faroe
Sk = Skagerak
Da = Danish waters
NS = North Sea
Bl = Midd. Baltic

Symbols

= very rich
= rich
= medium
= lean
= very lean

Stocks thus:

N-W = Iceland - Greenland
A-N = Arcto-Norwegian
L = Local

ed on 2 samples from the West Coast (Lat. 59° and 62° N).

Fig. 6.

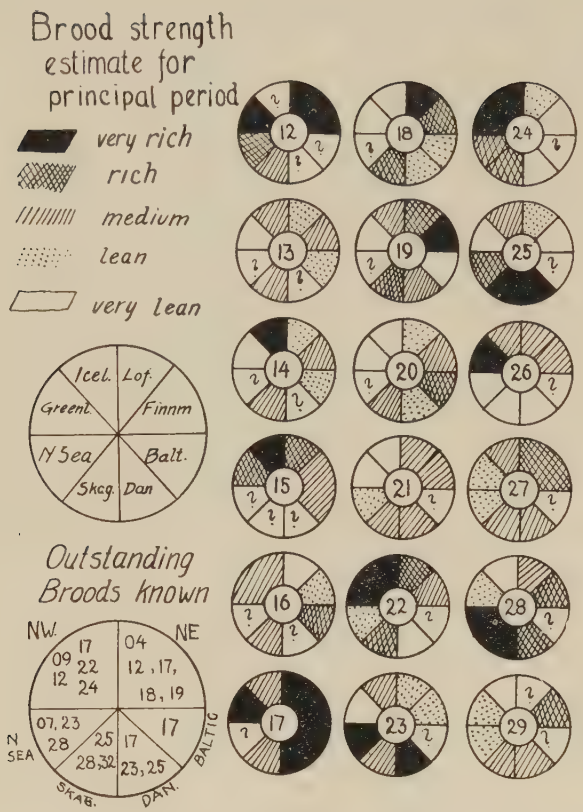


Fig. 7.

Methods thus: ot. = otolith readings, sc. = scale readings, ms. = from measurement frequencies, lar. = from relative quantity of larvae, y. f. = from No. of young fish pr. standard haul, sml. = from relative catch of Grimsby "smalls".

"Weight" refers to whether commercial statistics (sta) were considered or not, exp. = experimental hauls.

Ap

Synopsis of calculate

Stock	NW-Area			
Region	W. Greenl		Iceland	
Locality	Bank	C. F.	Wm.	N. S
Method	ot	ot	ot	ot
Weigth	not	not	not	not
Series	1	2	3	4
Broods: 1897				
8				
9				
1900				
1				
2				
3				
4				
05				
6				
7				
8				
9	RR			
1910				
1				
2	RR	114		
3		3	98	
4	43	7	247	
15	128	92	210	
6	94	52	118	
7	247	225	84	24
8	9	12	37	36
9	24	43	66	111
1920	22	38	32	37
1	25	41	39	88
2	452	528	273	382
3	35	18	127	144
4	180	325	142	287
25	12	10	26	150
6	215	196	33	126
7	61	45	26	68
8	67	50	42	21
9	68	49		14
1930	36	44		8
1	81	108		
2				
3				
4				
35				
No. of sampl. years	9 (7)	11	8	7

Material.

"Series" refers to "List of Data".

Arcto-Norwegian						Faroe		Nor. S. coast local					Dan. Waters			North Sea	Balt. Midd.	
Finmark				Lofoten		S	N	Norw. S. E. coast					Belt Kat.	Belt	Kat.			
—	—	—	—	—	—	—	—	Fl.	—	Søn.	Top.	Am.				—	—	
sc	ms	ms	ms	ot.	sc.	ot	ot	ot	ot	ot	ot	sc.	lar.	y. f.	y. f.	sml.	sc	
ta	not	sta	sta	sta	sta	not	not	not	not	not	not	not	exp.	exp	exp.	sta	sta	
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	
77	(2	(4	(2		189													
83	year	year	year		130													
96	gr.)	gr.)	gr.)		97													
59					122													1900
86		153	153		16													
97		260	260															
01		156	362															
08		510	165		147													
09		99			59											22		
72		128			66											22		
53	49	76	76		47											264		
08	68	66	66		42											154		
07	80	61	71		35											110		
08	78	50	46		35											66		1910
05	108	60	68		45							133				88		
08	177	123	127		134							90				132		
05	59	99	45		54				88			63					57	
04	73	32	46		53				45			116					63	
00	108	57	85		107				105			–					79	
01	85	75	100	36	24				80			82					140	
05	129	149	220	176	135				91			119		194			238	
07	132	273	268	171	67				262			82		48			61	
02	125	200	200	151	424				119	102		118		99			29	
09	71	108	109	61	152				76	107		101		56			130	1920
04	56	92	68	89	163			65	87	79	107	80		126		44		
8	78	94	57	122	44			122	94	45	115			19		44		
	80	48	57	55	115	●●	●●	109	64	71	86		179	340		154		
	59	35	35	46				48	85	184	80		6	44	50	132		
	71	35	44	47		●●	●●	215	185	119	140		236	194	300	132		
	111	74	124	91				27	25	69	33		36	10	5	22		
	155	129	198	148		●		107	63	102	94		111	65	45	66		
	143	174	147	102				195	149	161	199			48	150	176		
	139	191	147					75	96	137	69		109	58	65			
	167	157	275			●●	●●	52	93	23	27		29					1930
		162						56		71	114		27					
								129		208	120		101					
													66					
													147					
													145					
5	25	25	25	4	19	11	10	12	11	13	11(10)	6 (5)	13	11	5	16	4	

List of Data

Year	No. of ind.	Per mille frequencies, Age, determined by otoliths. 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Series 1. W. Greenland Offshore Banks (Hand lines and long lines) (Paul M. Hansen)																								
1924	41	—	—	—	—	—	—	—	73	49	98	—	—	512	—	—	268	—	—	—	—	—	—	—
25	108	—	—	—	—	—	9	9	19	351	130	93	28	—	185	—	—	176	—	—	—	—	—	—
28	34	—	—	—	—	—	59	589	—	88	88	—	147	—	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	113	—	—	—	—	88	9	186	18	522	35	—	—	—	142	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	172	—	—	—	—	12	151	23	233	46	430	41	6	23	12	23	—	—	—	—	—	—	—	—
32	577	—	—	—	—	9	54	222	3	156	73	313	29	28	35	3	69	3	3	—	—	—	—	—
33	691	—	—	—	—	12	41	32	184	9	303	16	374	6	7	3	—	10	—	3	—	—	—	—
34	348	—	—	—	—	6	78	143	132	296	9	181	14	114	6	14	—	—	—	—	—	—	—	—
35	298	—	—	—	—	27	44	77	64	70	322	17	188	23	128	3	3	27	—	7	—	—	—	—
Series 2. W. Greenland Coast and fjords (Hand lines and long lines) (Paul M. Hansen)																								
1924	697	—	—	—	—	169	185	9	463	92	27	7	1	21	1	9	16	—	—	—	—	—	—	—
26	317	—	—	—	—	875	66	9	13	3	25	6	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	260	—	—	—	—	12	576	50	27	31	15	177	27	42	—	—	31	—	4	4	4	—	—	—
28	271	—	—	—	—	113	34	647	71	15	27	—	75	7	—	—	—	4	—	—	7	—	—	—
29	1000	—	—	—	—	18	190	20	652	31	14	16	7	45	2	3	1	—	—	—	—	—	1	—
30	1947	—	—	—	—	24	7	355	16	506	17	7	2	4	50	1	7	—	—	4	—	—	—	—
31	1438	—	—	—	—	59	244	7	311	14	273	8	7	5	1	65	1	1	—	—	4	—	—	—
32	1315	—	—	—	—	33	58	212	14	384	11	200	8	4	7	—	58	—	3	—	—	8	—	—
33	1600	—	—	—	—	—	23	40	235	7	324	4	212	3	2	29	2	103	1	—	—	—	8	—
34	4018	—	—	—	—	12	77	88	50	287	8	292	7	110	6	6	17	—	33	—	—	—	—	1
35	3001	—	—	—	—	114	87	90	102	50	227	5	168	7	95	4	7	17	—	—	—	—	—	—
Series 3. Iceland SW. Coast, Westman Islands (Tåning and Fridriksson)																								
1928	306	—	—	—	—	—	—	23	46	134	294	147	141	78	39	36	26	36						
29	403	—	—	—	—	—	—	7	20	20	47	181	156	137	124	102	97	109						
30	450	—	—	—	—	—	—	4	78	607	80	60	104	20	18	9	11	9						
31	3370	—	—	—	—	—	3	—	36	380	428	28	49	37	—	30	3	6						
32	8680	—	—	—	—	—	—	15	11	118	420	341	33	14	25	6	10	7						
33	5820	—	—	—	—	—	12	16	12	14	238	134	519	27	8	8	4	8						
34	3830	—	—	—	—	5	16	15	10	33	81	409	113	269	20	6	15	8						
35	2000	—	—	—	—	—	22	14	14	44	69	65	418	77	228	5	14	30						
Series 4 a. Iceland E. Coast, Nordfjord (Tåning and Fridriksson)																								
1928	408	—	—	—	108	316	118	352	49	32	10	7	3	5	—	—	—	—						
29	511	—	—	—	8	78	372	131	115	72	37	22	31	31	20	18	14	51						
30	457	—	—	—	9	39	85	219	72	512	42	7	4	7	2	2	—	—						
31	—	—	—	—	—	—	11	50	84	128	265	54	32	177	35	51	28	85						
32	—	—	—	—	1	10	33	47	67	273	71	304	16	25	79	7	33	34						
33	—	—	—	—	—	—	43	160	85	96	308	32	202	43	21	10	—	—						

(The last column i
cludes also the fi
older than 16 years

(The last column i
cludes also the fi
older than 16 years

No. of ind.	Per mille frequencies. Age, determined by otoliths. 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16+
s 4 b. Iceland N. Coast, Siglufjord (Tåning and Fridriksson)																	
309	—	—	—	3	74	110	454	210	26	29	32	23	13	—	7	3	16
463	—	—	—	167	309	184	93	147	48	26	9	15	—	2	—	—	—
407	—	—	—	3	10	17	52	57	805	32	15	3	3	—	—	3	—
—	—	—	—	7	81	94	73	87	226	302	18	12	38	5	27	11	19
—	—	—	—	3	8	31	33	64	264	310	265	8	4	5	—	1	4
—	—	—	—	—	10	10	20	20	102	338	184	214	31	41	20	—	10
—	—	—	—	25	15	25	10	5	75	65	546	60	139	—	5	15	15
s 5. Iceland W. Coast, Isafjord (Tåning and Fridriksson)																	
321	—	—	6	59	75	171	368	181	62	28	22	13	6	—	—	6	3
548	—	—	4	75	239	186	272	188	22	6	—	6	2	—	—	—	—
425	—	—	2	125	115	111	125	108	389	5	5	2	2	—	2	2	7
4550	—	—	—	—	6	23	70	121	365	234	21	37	71	27	—	—	25
4650	—	—	—	7	5	20	20	130	264	332	166	6	6	26	2	11	5
2500	—	—	—	20	12	12	52	61	46	425	70	272	3	9	12	6	—
s 6 and 7. Barents Sea Murman (J. Lundbeck)																	
	‰	—	—	27	29	47	121	202	237	278	59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H.	‰	—	—	—	11	19	33	65	77	160	418	193	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F.	‰	—	—	—	62	209	237	124	156	85	62	56	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H.	‰	—	—	—	8	53	64	80	172	183	194	158	54	28	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F.	‰	—	—	—	20	97	166	209	205	142	108	32	16	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F.	‰	—	—	—	16	67	197	111	135	137	126	71	65	40	16	9	10	—	—	—	—	—	—	—	—
ring, S.—Summer, H.—Autumn)																	
Skolpenbank (J. Lundbeck)																	
S.	‰	—	—	—	—	—	25	59	114	202	242	260	98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H.	‰	—	—	—	121	181	158	145	143	113	73	49	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	‰	—	—	—	5	47	91	111	189	168	173	138	47	25	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kanin (J. Lundbeck)																	
	‰	—	—	—	—	49	97	230	368	155	86	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	‰	—	—	—	—	5	19	55	171	348	225	121	33	17	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	‰	—	—	—	4	83	101	96	206	205	135	101	37	16	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bear Island (J. Lundbeck)																	
	‰	—	—	—	1	95	65	172	328	174	99	52	7	5	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	‰	—	—	—	14	153	232	52	129	212	138	47	6	14	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—

s 8. Finnmark (Scale determinations by O. Sund; 1913: ‰, other years: numbers) immature fish. (long lines and jig)																								No. of fish per man-day
629	—	—	—	42	90	90	128	125	60	35	36	15	6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28
948	—	—	—	—	26	305	310	91	134	29	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41
‰	—	—	—	1	8	35	110	95	247	405	52	35	10	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53
381	—	—	—	—	6	9	25	24	68	70	96	39	18	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35
545	—	—	—	—	5	14	47	65	106	108	72	105	20	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24
736	—	—	—	9	134	114	78	78	65	75	68	51	45	12	4	2	—	—	—	—	—	—	—	20
648	—	—	—	2	15	153	176	223	60	34	9	6	2	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	26
935	—	—	—	—	1	32	252	127	202	136	89	46	26	13	4	5	2	1	—	—	—	—	—	26
602	—	—	—	5	27	64	86	190	112	59	23	11	14	7	2	2	—	—	—	—	—	—	—	30
358	—	—	—	1	3	41	86	54	115	20	25	5	5	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	19
239	—	—	—	1	16	12	79	59	29	34	4	4	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41
415	—	—	—	7	45	107	30	153	23	23	26	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59
377	—	—	—	2	104	64	111	16	49	10	10	10	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62
207	—	—	—	—	16	8	102	37	40	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49
270	—	—	—	—	2	14	18	155	23	50	6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63

Series 9, 10, 11. Finnmark.

Length-frequencies corresponding to Mean Sizes of Year-Classes 3 to 6 (40, 46, 52 and 58 cm. respectively).

A: Per mille (unweighted).

B: Weighted by mean catch as percentages of mean weighted distribution 1913—1932.

	A		B			
Age	5	6	3	4	5	6
Size cm:	52	58	40	46	52	58
1907	37	31	855	251	260	153
09	22	70	128	99	165	362
13	6	14	61	41	46	76
14	8	23	21	48	102	86
15	14	16	97	85	52	41
16	19	19	191	142	60	40
17	34	27	36	117	140	76
18	7	41	—	1	30	114
19	10	18	59	58	49	59
20	20	21	31	43	57	42
21	14	26	335	126	92	113
22	27	22	141	223	195	108
23	28	35	73	260	271	245
24	28	34	123	140	228	264
25	15	31	192	107	117	172
26	15	34	26	70	76	100
27	11	16	34	54	60	60
28	15	22	27	35	51	53
29	9	19	22	26	43	63
30	9	16	26	26	22	27
31	47	22	119	92	80	65
32	29	30	301	282	233	168
33	30	37	143	173	186	163
34	24	31	102	104	115	108
35	32	35	114	223	225	178

Series 14 and 15. Faroes. (Å. Vedel Tanin

"Dana" catches 1925—27. Southern Area: S. and E. of Sudarø. Autumn.

Commercial catches 1927—35. Northern Area: Northern Sea and arou Vaagø. Spring.

	Age:					Age:					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
1925	...	3	...	...	...	...	3	...	...	...	...
26	3	...	3	...	...	3	...	...	...	...	...
27	...	2	...	3	...	...	2	...	3	1	1
28	...	...	3	1	2	...	...	1	1	3	1
29	...	...	1	3	...	—	—	—	—	—	—
30	...	...	3	...	1	...	...	...	1	3	...
31	...	1	...	3	...	...	...	...	...	1	3
32	...	3	1	...	...	...	3	1	...	...	...
33	...	...	3	2	...	...	...	3	1	1	...
34	...	3	2	3	...	...	...	2	3	1	2
35	...	3	...	1	3	...	...	...	1	3	2

Strength of brood expressed as:
1: important,
2: very important,
3: dominant.

Year	No. of ind.	Per mille frequencies. Age, determined by otoliths. 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Series 12. Lofoten Spawning fish (Long lines. Otolith determinations by G. Rollefsen).																								
1932	1000	—	—	—	—	—	—	2	3	20	45	186	181	120	226	160	41	9	3	4	—	—	—	—
33	800	—	—	—	—	—	—	5	12	34	67	109	256	163	76	126	100	34	9	5	1	—	—	—
34	1200	—	—	—	—	—	—	6	56	123	118	129	109	175	88	47	81	45	14	3	3	—	—	—
35	521	—	—	—	—	—	—	2	61	220	264	126	55	81	69	27	13	50	21	2	4	—	—	—
Series 13. Lofoten Spawning fish (Long lines—scale determinations by O. Sund; in numbers)																								
1906[1])	164	—	—	—	—	1	2	13	18	32	81	7	9	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
07	‰	—	—	—	—	—	5	5	18	195	436	250	77	13	—	—	—	-	-	-	-	-	-	-
13	207	—	—	—	—	—	—	—	13	37	103	29	14	6	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	267	—	—	—	—	—	—	3	20	41	48	102	22	22	6	3	—	—	—	—	—	—	—	—
15	603	—	—	—	—	—	1	9	36	77	132	97	128	91	15	14	2	—	1	—	—	—	—	—
16	1077	—	—	—	—	—	2	24	71	157	240	279	156	118	22	3	4	1	—	—	—	—	—	—
17	1725	—	—	—	—	2	12	19	27	99	192	311	370	325	216	85	46	14	5	—	—	—	—	—
18	1711	—	—	—	—	1	6	30	46	191	282	436	326	223	109	50	9	1	1	—	—	—	—	—
19	850	—	—	—	—	—	2	17	130	179	190	171	106	41	11	2	1	—	—	—	—	—	—	—
20	420	—	—	—	—	—	1	8	27	203	83	78	12	6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	543	—	—	—	—	—	—	13	31	65	186	94	100	39	11	2	1	—	1	—	—	—	—	—
22	371	—	—	—	—	—	—	2	25	41	45	154	21	56	8	12	5	1	1	—	—	—	—	—
23	238	—	—	—	—	—	—	5	3	74	47	35	64	6	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—
24	849	—	—	—	—	—	11	14	125	66	304	90	61	138	24	8	7	—	1	—	—	—	—	—
25	255	—	—	—	—	—	3	45	29	79	21	54	10	6	7	1	—	—	—	—	—	—	—	—
26	233	—	—	—	—	—	1	14	82	15	77	9	28	1	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—
27	647	—	—	—	—	—	—	24	79	311	52	144	9	26	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
28	203	—	—	—	—	—	—	—	28	22	74	18	47	5	7	2	—	—	—	—	—	—	—	—
29	187	—	—	—	—	—	2	9	21	39	31	71	5	8	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) 1906-samples (2) from SW. and W. coast (Lat. 59°20′ and 61°50′ N.).

Series 16—20. Norwegian Skagerak Coast (investigated by A. Dannevig).

ar	No. of ind.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
es 16. Flødevigen codling (traps)														
22	116	—	84	30	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	114	—	56	48	8	2	—	—	—	—	—	—	—	—
24	190	—	51	119	18	2	—	—	—	—	—	—	—	—
25	82	—	53	19	6	2	1	1	—	—	—	—	—	—
26	197	—	26	165	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	126	—	67	21	36	2	—	—	—	—	—	—	—	—
28	65	—	14	46	1	3	—	1	—	—	—	—	—	—
29	112	—	11	96	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	121	—	22	60	39	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	121	—	53	55	11	1	1	—	—	—	—	—	—	—
32	121	—	80	37	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
33	106	—	54	51	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
33)	(1471)	—	(571)	(747)	(134)	(14)	(3)	(2)	—	—	—	—	—	—
es 17. Flødevigen hatchery, spawning fish														
20	230	—	—	—	14	53	101	18	19	7	15	2	—	1
21	225	—	—	—	4	61	58	79	11	10	—	2	—	—
25	191	—	—	—	—	27	43	55	47	12	2	5	—	—
26	53	—	—	—	2	11	21	8	5	4	2	—	—	—
27	111	—	—	—	2	21	42	30	9	4	2	—	1	—
28	291	—	—	—	18	116	72	60	13	4	5	1	1	—
29	151	—	—	—	2	90	27	15	12	3	2	—	—	—
30	384	—	—	—	9	24	255	51	25	16	3	1	—	—
31	268	—	—	—	17	74	30	110	22	13	1	1	—	—
32	528	—	—	7	42	267	94	21	67	16	10	3	1	—
34	671	—	—	2	67	186	205	162	26	15	6	1	1	—
34)	(3103)	—	—	(9)	(177)	(930)	(949)	(609)	(256)	(104)	(48)	(16)	(4)	(1)
es 18. Søndeled fjord (traps)														
22	158	—	30	92	16	9	9	2	—	—	—	—	—	—
23	87	—	6	47	16	9	6	1	2	—	—	—	—	—
24	187	—	39	80	56	12	—	—	—	—	—	—	—	—
25	355	—	219	107	13	10	5	—	1	—	—	—	—	—
26	807	—	97	532	126	21	26	5	—	—	—	—	—	—
27	453	—	86	287	65	10	2	3	—	—	—	—	—	—
28	523	—	134	162	116	89	11	6	3	2	—	—	—	—
29	566	—	101	318	55	63	21	5	1	2	—	—	—	—
30	1033	—	208	508	171	50	58	28	8	2	—	—	—	—
31	776	—	23	462	218	42	15	14	—	2	—	—	—	—
32	396	—	93	54	143	84	12	7	3	—	—	—	—	—
33	440	—	245	112	25	36	17	2	2	1	—	—	—	—
34	188	—	20	143	16	2	3	4	—	—	—	—	—	—
34)	(5969)	—	(1301)	(2904)	(1036)	(437)	(185)	(77)	(20)	(9)	—	—	—	—
es 19. Topdalsfjord (traps)														
24	50	—	3	35	11	1	—	—	—	—				
25	487	—	112	203	123	43	1	3	2	—				
26	654	—	290	192	105	40	9	4	5	—				
27	258	—	23	145	42	33	11	3	1	—				
28	166	—	65	29	51	12	3	4	2	—				
29	126	—	55	57	1	12	—	—	1	—				
30	192	—	3	140	23	9	11	3	1	2				
31	161	—	19	49	70	9	10	2	1	1				
32	159	—	55	32	34	34	3	—	—	1				
33	128	—	35	67	5	11	8	2	—	—				
34	144	—	25	90	28	—	1	—	—	—				
34)	(2516)	—	(685)	(1039)	(493)	(204)	(57)	(21)	(13)	(4)				

Series 20. Environs of Arendal (traps)

Year	No. of ind.	Age by scales 0	1	2	3	4	5	6	7
1914	141	2	30	69	32	7	—	1	—
15	556	—	333	139	41	23	15	3	2
16	32	—	67	2	1	1	1	—	—
1920	259	11	123	67	36	9	7	3	3
21	244	22	55	119	30	14	2	—	2
22	163	—	45	87	20	6	5	—	—
	(1395)	(35)	(653)	(483)	(160)	(60)	(30)	(7)	(7)

	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934

Series 21. Danish Waters (E. M. Poulsen)

Number of cod-larvae in April per 30 min. haul with Ring-trawl or Petersen's Young-fish-trawl.

Kattegat	—	—	—	—	30	2	46	5	6	—	39	15	10	70	29	70
The Sound	—	—	—	—	36	—	118	18	—	—	52	1	4	6	29	41
The Belts	—	—	—	—	110	2	67	—	67	—	16	12	12	23	7	33
(No. of hauls)	—	—	—	—	(49)	(7)	(49)	(24)	(29)	—	(33)	—	—	—	—	—

Series 22. Danish Waters Belt-Sea (E. M. Poulsen)

Number of Bottom Young-fish per 30 min. haul with "eel-tog", summer and autumn.

0-group	55	30	49	4	113	4	40	1	15	14	18	—	—	—	—	—
1-group	17	21	9	18	1	54	4	45	1	12	9	—	—	—	—	—
2-group	10	—	—	1	6	2	18	5	10	1	4	—	—	—	—	—
3-group	—	—	—	—	1	2	—	10	1	6	—	—	—	—	—	—
(hours fishing)	(9)	(5)	(5)	(7)	(8)	(10)	(13)	(21)	(14)	(33)	(14)	—	—	—	—	—

Series 23. Danish Waters Kattegat (E. M. Poulsen)

Bottom Young-Fish, as in Ser. 22.

0-group	—	—	—	—	—	—	44	—	3	43	12	—	—	—	—	—
1-group	—	—	—	—	—	—	5	31	1	7	7	—	—	—	—	—
2-group	—	—	—	—	—	—	2	2	3	—	1	—	—	—	—	—
3-group	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
(hours fishing)	—	—	—	—	—	—	(33)	(53)	(21)	(116)	(235)	—	—	—	—	—

Series 24. North Sea

Brood strength, calculated by Michael Graham (1933, p. 62) from trawler landings of "small" at Grimsby.

Brood:	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	—	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Rel. strength:	1	1	12	7	5	3	4	6	—	2	2	7	6	6	1	3	8

Series 25. North Sea, large codling

Mean annual catch by Aberdeen trawlers in Area X (Shetland) per 100 hours fishing (D'Arcy Thompson, 1930, p. 2

Year:	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927
% of mean:	90	79	79	85	121	142	170	149	105	54	59	87	98	93

Series 26. Baltic Isle of Øland to Gävle (Hessle, 1923, p. 47)

Catches (by trawl and long lines) referring to the Gotland fishery.

	Brood years								Total No. of ind.	Total catch in tons.
	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920		
1919	2	13	60	100	29	—	—	—	204	380
20	—	—	—	35	93	9	—	—	137	737
21	2	7	19	124	479	129	54	8	822	480
22	5	13	21	52	158	26	9	6	290	171

Appendix II.

view of the Fluctuations in the Stock of Cod at Greenland, Iceland, the Faroes and in Danish Waters.

By Dr. A. Vedel Tåning.

Greenland.

Greenland.

ge determinations have been carried out in Greenland waters during the years 1924—; about 18,250 specimens have been analysed ne otolith method, and the results are given e annexed lists, which have been prepared by 'aul M. Hansen, the bank fishery and the al fishery separately. The list of literature des the different publications in which parti- s are given. The material from the first years vestigations has been revised and some new ial included.

rior to the systematic collection of material. urated in 1924, a few samples were obtained rof. Ad. S. Jensen (in 1908 and 1917) show (Jensen and Hansen, 1931 p. 22) roods of 1903 and 1912 as dominating year- es.

uring the years 1924—35 the following year- s have been predominant in the catches: *1912, 1917, 1922, 1924* and *1926.*

transport with the currents from West Iceland *est Greenland* of post-larval cod has been possible during cruises in the area by the a" in 1931, 1932 and 1933, but has not yet definitely proved; the question is of out- ing importance however to the interpretation e causes of coincidence of dominant year- s in the Icelandic and West Greenlandic area. rences from year to year in the transport of rom Iceland to Greenland may possibly ac- for the differences between the two areas as minating year-classes.

C eenland.

ery few samples from the East Greenlandic s have been analysed; the few samples so far supplemented with informations attained gh the cod-marking experiments show however od from this area chiefly belong to the same lasses as we have found dominant at Iceland 2 and 1924 year-classes), which is in accord- with the demonstrated drift of post-larval s from West Iceland to East Greenland.

Iceland.

The papers by Sæmundsson, Tåning and Fridriksson have shown that in this area the year-classes *1917, 1919, 1922* and *1924* have been dominating during a period out of which the year-classes *1922* and *1924* have been by far the best during the years 1928—1934.

After the very good year-class 1924 no specially rich year-class has appeared in the commercial catches; so far it is not possible to determine the value of the year-classes 1926, 1927 and 1929, which are better probably than the broods of 1925 and 1928. Prior to 1917, it seems as if the year-classes 1912, 1913 and 1915 have been the best ones; the material at hand is, however, too scanty to define this question.

In the first paper published on fluctuations in the stock of cod in Icelandic waters (Tåning, 1931 pp. 35—36) a certain coincidence as to dominant year-classes of cod in the waters of Norway, Iceland and Greenland has been pointed out (see also Rapp. et Proc. Verb., Vol. LXXXV, III, p. 8 and Vol. LXXXIX, III 2, p. 11).

Otolith material has been used exclusively in this area. A cooperative work has been carried out to reach the best possible agreement between the age determinations made by the different persons engaged in the determination of the otolith material.

In a paper in Rapp. et Proc.-Verb., Vol. LXXXVI, V, 1934, the results of such an investigation carried out in 1933 have been given, showing that some difference was present particularly as to one year-class, namely that of 1923. The results obtained by the cooperative work mentioned has been confirmed by age determinations carried out in subsequent years, showing that the year-class 1923 has been as unimportant at Iceland as at Greenland.

The papers by Fridriksson from 1932 and onwards give a rich and detailed material for the studies of the year-classes at the various coasts of Iceland.

The Faroes.

The age distribution of the year-classes in this area shows no special coincidence with that known from Icelandic waters; the area may probably be considered as an independent one; a certain coincidence with Danish waters is however not excluded.

The otolith method has been used, and during the years 1925—1935 about 7000 age determinations have been carried out; 60,000 measurements supplement this material. A paper on these investigations will soon be published.

The dominant year-classes during recent years will be seen from the table annexed; the most prominent year-classes being: 1923, 1925, 1927, 1930, 1932? and 1933?, with *1923*, *1925* and *1930* as the most important ones.

It is necessary to point out some facts of interest concerning the Faroese cod fishery and the probable effect of this on the composition of the stock.

The trawl fishery in the area as well as the fishery of the natives is very effective, marking experiments having shown that at least 35 % of the cod marked are recaptured (against 8 % in the Icelandic area); supposing that some marking buttons are lost and that the enemies of the cod take their part of the stock also, it will be seen that a special year-class will diminish rapidly.

The cod of the area have a rapid growth, we do not know however whether this is original or caused by the intense fishery; e. g. the III-group on the different banks reach an average size of 50—74 cm. in June; in November many commercial Faroese catches include very high numbers of cod belonging to the II-group; cod of the VII-group and older individuals are of rather small importance in the catches. In the southern area of the islands the catches are composed of younger age-groups than in the northern area, mainly age-groups II—IV, against II—VI in the north. The stock is obviously renewed every few years.

Considering these facts it is at present rather difficult to compare the fluctuations shown in the table with those in more northern waters; primarily because sufficient commercial material is not at hand from the years prior to 1927, secondly because we know too little about the possible influence of the fishery in this area on the stock of spawning fish, which in some probably good survival years for the brood may be present in too small numbers to produce sufficient spawn.

Danish Waters.

From the Danish waters within Skagen we owe all recent information on fluctuations in the stock of cod to Dr. E. M. Poulsen's paper of 193 (e. g. p. 89—91); in the annexed table (Ser. 21 he gives some further results (years 1930—35) not yet published.

The investigations show that the broods of the following years have been best:

....1906 .... 1908 .... 1917, 1919, 1921 1923, 1925, 1927, 1929, 1932, (1933?), 1934 and 1935.

In a note to the table Dr. Poulsen concludes:—

"In the period 1923—30 good and bad survival years have alternated regularly: 1923, 1925, 1927 and 1929 being rich brood years, 1924, 1926, 1928 and 1930 bad brood years. 1931 too was a bad brood year, whereas 1932, 1934, 1935 and in a minor degree 1933 were good brood years."

In the North Sea Danish investigations have not been carried out as to this question prior to 1932, and the material from recent years has not yet been worked up.

Literature concerning Fluctuations in the Stocks of Cod.

1) In the North-Western Area.

A. Fridriksson, 1929: Age-composition of the Stock of Cod in East Iceland Fjords during the Years 1925—27. Rapp. et Proc.-Verb., LVII, Copenhague, 1929.

— 1929: Fiskirannsóknir Fiskifélags Islands.

— 1932: I. 1931. Skyrsla Fiskifélag Islands 1930—31. Reykjavik, 1932.

— 1933: II. 1932 Ársrit Fiskifélag Islands 1932. Reykjavik, 1933.

— 1934: III. 1933. Ibid. Reykjavik, 1934.

— 1935: IV. 1934. Ibid. Reykjavik, 1935.

A. Fridriksson, P. M. Hansen, A. F. Bruun and Å. V. Tåning: Report concerning the Analysis of Cod Otoliths from Iceland. Rapp. et Proc.-Verb., LXXXVI, No. V, Copenhague, 1934.

Paul M. Hansen, 1931: Undersøgelser over den grønlandske Torsk. Beretninger og Kundgjørelser vedr. Styrelsen af Grønland, 4, pp. 705—711, København, 1931.

— 1932: Fiskeriundersøgelser ved Vestgrønland i 1931. Beretninger og Kundgjørelser vedr. Styrelsen af Grønland, 2, pp. 902—906, København, 1932.

Paul M. Hansen, 1933: Fiskeriundersøgelser ved Vestgrønland i 1932. Beretninger og Kundgjørelser vedr. Styrelsen af Grønland, 1, pp. 32—43, København, 1933.

— 1934 a: Fiskeriundersøgelser ved Vestgrønland i 1933. Beretninger og Kundgjørelser vedr. Styrelsen af Grønland, 2, pp. 226—247, København, 1934.

— 1934 b: Synopsis of Investigations into Fluctuations in the Stock of Cod at Greenland during the Years 1930—33. Rapp. et Proc.-Verb., LXXXVI, pp. 1—11. Copenhague, 1934.

l M. Hansen, 1935: Fiskeriundersøgelser ved Vest-rønland i 1934. Beretninger og Kundgjørelser vedr. yrelsen af Grønland 2, pp. 2—16, København, 1935.
S. Jensen and Paul M. Hansen, 1930: Under-gelser over den grønlandske Torsk (*Gadus callarias* .). Med en Indledning om de grønlandske Torske-skeriers Historie. København, 1930.
931: Investigations on the Greenland Cod (*Gadus allarias* L.). With an Introduction on the History of e Greenland Cod Fisheries. Rapp. et Proc.-Verb., XXII, pp. 1—37, Copenhague, 1931.
s. Schmidt, 1926: The Frequency of young Cod c. on the North and East Coasts of Iceland. Rapp. et roc.-Verb., XXXIX, Copenhague, 1926.
931: On the Occurrence of the Cod (*Gadus callarias*) at East Greenland. Rapp. et Proc.-Verb., LXXII, V), Copenhague, 1931.
rni Sæmundsson, 1923: On the Age and Growth the Cod (*Gadus callarias* L.) in Icelandic Waters. edd. Komm. Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, r. Fiskeri, VII, 3, København, 1923.
edel Tåning, 1931: Fluctuations in the Stock of od in Icelandic Waters. Medd. Komm. Danmarks skeri- og Havundersøgelser, Ser. Fiskeri, IX, 3, Kø-nhavn, 1931.
932: Investigations on the Icelandic and Greenland ock of Cod in 1932. Rapp. et Proc.-Verb., LXXXV, I, pp. 7—8, Copenhague, 1933.

2) Danish Waters.

J. Poulsen: 1931: Biol. Invest. upon the Cod in anish Waters. Medd. Komm. Danmarks Fiskeri- og avundersøgelser, Ser. Fiskeri, IX, 1, 1931.

3) On the Arcto-Norwegian Stock.

an Hjort, 1914: Fluctuations in the Great Fisheries Northern Europe. Rapp. et Proc.-Verb., XX, Co-nhague, 1914.
ollefsen, 1933: The Otoliths of the Cod. Rep. orw. Fish. and Mar. Invest., IV, 3, Bergen, 1933.
934a: The Cod Otolith as a Guide to Race, sexual velopment and Mortality. Rapp. et Proc.-Verb., XXXVIII, Copenhague, 1934.
934b: Skreiens Alder. Rep. Norw. Fish. and Mar. vest., IV, 7, Bergen, 1934.
934c: Skreiens Alderssammensetning i 1934. Lofotber. 34, Bergen, 1934.
G. Rollefsen, 1935a: The Spawning Zone in Cod Otoliths and Prognosis of Stock. Rep. Norw. Fish. and Mar. Invest., IV, 11, Bergen, 1935.
— 1935b: Aldersundersøkelser. Lofotber. 1935, Bergen, 1936.
Oscar Sund, 1927: The Arcto-Norwegian Cod Stock. Journ. du Conseil, II, 2, Copenhague, 1927.
— 1930: The Renewal of a Fish Population studied by Means of Commercial Catches. Example: The Arcto-Norwegian Cod Stock. Rapp. et Proc.-Verb. LXV, Copenhague, 1930.
— 1934: Cod Measurements during 21 Years etc. Rapp. et Proc.-Verb., LXXXVIII, Copenhague, 1934.
— 1920—1934: Annual statements (in Norwegian, sometimes with English summary) in the reports of the Director of Fisheries — "Aarsber. vedk. Norges Fiskerier".

4) The North Sea Cod.

Michael Graham, 1928: Studies in Age-determination in Fish. Part I. Min. Agric. and Fish., Fish. Invest., II, XI, 2, London, 1928.
— 1930: Notes for Discussion of the Fluctuations in Abundance of Year-Classes of Cod (*Gadus callarias* L.) in European Waters. Rapp. et Proc.-Verb., LXVIII, Copenhague, 1930.
— 1934: Report on the North Sea Cod. Min. Agric. and Fish., Fish. Invest., II, XIII, 4, London, 1934.
E. S. Russell, 1922: Market Measurements in Relation to the English Cod Fishery. Min. Agric. and Fish., Fish. Invest., II, V, 1, London, 1922.
D'Arcy W. Thompson, 1930: On Fluctuations in the Abundance of Cod. Rapp. et Proc.-Verb., LXV, Copenhague, 1930.

5) On the Skagerak coastal Cod.

A. Dannevig, 1933: On the Age and Growth of the Cod of the Norwegian Skagerrak Coast. Rep. Norw. Fish. and Mar. Invest., IV, 1, Bergen, 1934.

6) On the Baltic Cod.

C. Hessle, 1923: Undersökningar rörande Torsken (*Gadus callarias* L.) i Mellersta Östersjön och Bottenhavet. Medd. Kungl. Lantbruksstyrelsen, 243, Stockholm, 1923.

2.

AGE COMPOSITION OF HADDOCK IN EUROPEAN WATERS.

BY

ROBERT S. CLARK.

I. Introduction.

THE present communication deals with the age composition of the haddock stocks in the several areas throughout the distribution the species in European waters. The main object this enquiry is to collect all the data regarding fluctuations in abundance of the different year sses in order that the relationship between the cks of the various areas may be clearly defined. e-assessment of the haddock populations can y be made on a safe basis by the examination representative scale samples, except perhaps ring the first year of life when special methods ve to be devised for their capture. Length asurements on a large scale are useful for ative comparison when limited scale samples ve been taken at the same time and place. The quiry, therefore, has been restricted to the results ained from the examination of material collected research vessels specially equipped to capture sizes of haddock and of commercial samples ich have been subjected to scale age analysis. This report deals largely with published data l references are given to these works which are olicable to the purpose of the present enquiry. e use has been made of Dr. H. Thompson's rk on the haddock of the North Sea, Faroes and land and the methods employed by him have n continued on similar lines and the statistics ught up-to-date by Dr. D. S. Raitt who is v engaged on Haddock research. To the latter we the preparation of the regional surveys in report and with him I have also discussed more general aspects of this enquiry. I am bted to Dr. Å. V. Tåning for further data n the North Sea, Iceland and Faroe, to Dr. Bückmann for North Sea material collected n the "Poseidon", to Dr. Lundbeck for ding over the results of his scale age determin- ns of recent commercial landings from the ents Sea, and to Dr. Tesch for scale samples n during the periodic cruises of the "Nautilus" he North Sea.

II. Distribution.

a. General.

The haddock is distributed in European seas from Spitsbergen to the Bay of Biscay. Its centre of distribution lies in the North Sea and adjacent waters from which it extends northwards to Bear Island and within the Barents Sea where the numbers are considerable and to Spitsbergen where its occurrence is infrequent. Eastwards it extends into the Skagerak, Kattegat and Belt Sea, but only occasionally reaches the western Baltic. Southwards the numbers decrease rapidly in the English Channel and finally disappear in the Bay of Biscay. Haddock are plentiful along the west coast of the British Isles and particularly on the island plateaus of Rockall, Faroe and Iceland; and in recent years small numbers have been taken in Greenland waters. In those areas, the haddock shows a preference for muddy bottom. The major distribution is restricted by the 200-metre line of depth.

b. Natural Boundaries.

Depth of water, temperature and salinity have been shown by Schmidt[1]) to be limiting factors in the spawning places of the haddock so that the distribution at this phase is much more restricted than for the species as a whole. According to Schmidt (l. c.) spawning occurs chiefly within the 200-metre line. Very little production takes place below 50 and over 200 metres, the maximum occuring from 60 to 150 metres. The production of eggs and fry is greatest south and west of Iceland, at the Faroes, along the British Atlantic coasts and in the Northern North Sea. Little or no spawning occurs on the north and east coasts of Iceland, in the Bay of Biscay, in the channel and in the Southern North Sea.

Spawning occurs to a limited extent, according to Damas[2]) on the Norwegian coast between

[1]) The Distribution of the Pelagic Fry and the Spawning Regions of the Gadoids in the North Atlantic from Iceland to Spain. Rapp. et Proc.-Verb., Vol. X. 1909.

[2]) Contribution à la Biologie des Gadides. Rapp. et Proc.-Verb., Vol. X. 1909.

Romsdal and Trondhjem. Spawning has also been observed in the Barents Sea, but its extent in this region has not been fully explored. The drift of the eggs and larvae tends to widen the extent of the distribution, but though larvae have been found in the upper layers over great depths, the majority occurs normally in moderate depths, within the 200-metre line. The earliest bottom stages as a rule settle down to a bottom habitat in moderately deep water. The slightly later adolescents have been captured by trawls with small-meshed netting in such and shallower areas from the end of June onwards.

c. Fishing Grounds.

The distribution and extent of the haddock fisheries is indicated in the statistical returns from the various regions which are published annually in the Bulletin Statistique. The position at the present time may be gauged from the following table which gives the actual figures for the years 1932 and 1933.

Areas	Quantities (in '000 kg,) and percentages of total.			
	1932	%	1933	%
North Sea	97,913	44.8	108,032	50.7
Kattegat, Skagerak, Belt	4,377	2.0	5,282	2.5
Baltic	—	—	—	—
Iceland	31,937	14.6	25,699	12.1
Faroe	14,634	6.7	10,661	5.0
Norwegian Sea	8,838	4.0	6,990	3.3
Barents Sea	35,956	16.5	36,613	17.2
Spitzbergen, Bear Island	7,225	3.3	3,005	1.4
Greenland	—	—	854	0.4
Rockall	667	0.3	2,491	1.2
N W. coast Scotland, N. Ireland	14,204	6.5	8,418	4.0
English Channel	12		3	
Irish Sea, Bristol Channel	111	0.1	186	0.1
W. coast Ireland	520	0.2	758	0.4
S. coast Ireland	771	0.4	1,040	0.5
Bay of Biscay	2		13	
Portugal	—	—	—	—

The main fishery for haddock, therefore, is centred in the North Sea and adjacent waters. Iceland and Faroe are well represented, while the Barents Sea and Bear Island fishery has developed enormously within the last ten years and has n risen to second place. Haddock have only be recorded at Greenland since 1931, but the numb have been insignificant. The smallness of t quantities taken off the Norwegian coast has be attributed largely to the rocky nature of the botto which is more suitable for cod. The decline the catches south of Rockall along the west a south coasts of Ireland is significant and sugge proximity to the southern limit of distribution the species. Similarly the infrequency of t catches at Spitzbergen may be taken to denote t northern limit.

III. The Age Composition of the Haddock Stocks of the Different Fishing Regions of the North-East Atlantic covering the Period 1916—1935.

By

D. S. Raitt.

The following is a summary of a report upo the stock fluctuations of the haddock of the Nort East Atlantic which it is proposed to publish full in the Scientific Series of the Fishery Boa for Scotland. The division of the area into separa regions is based upon available knowledge as the bathymetric isolation of the different fishi grounds, and as to the different locations in whic the haddock spawns, the 200-metre depth contou being taken as the limit beyond which the speci is only rarely represented.

The North Sea.

Assessments of the relative numerical strengt of the different age-classes of haddock in the Nort Sea up to 1927 were published by Thompso Similar analyses have now been made for th period 1928 to 1935. Both sets of statistics a based upon the average numbers of haddock take by the Scottish Fishery Research Ship "Explore per 10 hours' fishing.

It has been found that over the twenty yea 1916 to 1935, there occurred in the North Sea si prolific stock replenishment seasons, 1920, 192 1926, 1928, 1931, and 1935, seven poor ones, 191 1921, 1922, 1927, 1930, 1932, and 1934, and seve of intermediate nature 1916, 1918, 1919, 192 1925, 1929, and 1933.

North-West Scotland.

The haddock of the north-west of Scotland a included as part of the North Sea stock. Wate of less than 200 metres are continuous from th

orth Sea, round the Orkney and Shetland islands, d down the west of Scotland. So is the produc- n of haddock fry, and, moreover, from the North a into north-west Scottish waters the successive ar-classes of the species migrate with advancing e. In no way may the two areas be treated parately.

orthern Ireland.

The "Explorer" has paid eight visits in recent ars to the grounds off the north of Ireland, wling being executed at Skerryvore, Dubh tach, Stanton Banks, and Inishtrahull. The riod covered was 1927 to 1935. The most ccessful haddock broods encountered were year- asses 1923, 1926, 1928, 1931 and 1935. Those 1927, 1930, 1932, 1933 and 1934 were much s well represented, and 1929 was of intermediate ture. With the exception of 1924, which was ly fair and 1925 which was good, the incidence successful and unsuccessful brood years was refore exactly as in the North Sea, and with 24 and 1925 the discrepancies were of no great sequence.

It, of course, must not be taken that in these ars the amplitude of new broods elsewhere in sh waters, from which no material is available, ll necessarily have been the same.

e Skagerak and Kattegat.

From the work of Molander, Anders- n, and Höglund, it has been established that the Skagerak and Kattegat between 1923 and 33 the strongest broods of haddock were those 1923, 1926, 1928, 1931 and 1933, 1925 not ng particularly strong and the remainder being inferior order. Here, again, there is agreement h the results obtained in the North Sea.

Waters of less than 200 metres extend from the rth Sea into the Skagerak as also does the oduction of haddock eggs and fry.

e Belt Sea and Western Baltic.

In normal years haddock are either entirely sent or are caught only in negligible amount in Belt Sea and Western Baltic. Johansen, wever, recorded unusually large catches there in winters of 1925—26 and 1926—27. These onged almost entirely to the 1923 brood, which s so abundant everywhere in the North Sea.

According to Poulsen, the species does not opagate in these waters and such supplies as do ur come from the Kattegat in years when an ecially strong inflow of water takes place refrom immediately after the spawning time of species. The year-class 1923 he states to have n "completely predominant", while recruitment the broods of 1922, 1924, and 1925 is given as "fairly poor", and by that of 1926 as "very poor". The brood of 1927 is recorded as having been "fairly numerous", and larvae are said to have "streamed in" from the Kattegat during the early summer of 1928.

Though disagreements with Skagerak and Kattegat brood strengths are bound to occur, as in 1926 and 1927, this fishery must obviously be regarded as subject to the same year-class fluctuations as the areas in which its supplies are spawned.

Iceland.

Thompson also published age-class strength assessments of Iceland haddock covering the periods 1898 to 1908 and 1916 to 1925. He employed five categories to indicate degree of success. They were Poor, Moderate, Normal, Good and Very Good.

Assessments have now been prepared covering, on similar lines, the period 1925 to 1935. They are based on details of "Dana" catches at Iceland in 1927, "Thor" data for 1927, 1928 and 1929, further "Dana" hauls made from 1931 to 1934, and certain commercial samples collected in 1935.

The broods of 1927 and 1929 were found to be of the Poor survival category; 1926, 1930, and 1934 were Moderate; 1928 and 1933 were Normal; 1932 was Good; 1925 and 1931 were Very Good.

Faroe.

The "Explorer" surveyed the haddock of the Faroes in 1922, 1923, and 1924, and, in addition, every second year from 1927 to 1935. Details of the haddock caught in Faroe waters in recent years by the "Dana" are also available, as well as length measurements and scale samples collected from a number of Faroe catches made by commercial vessels.

The combined evidence indicates that from 1916 to 1934, year classes 1917, 1925, 1928, 1932 and 1933 were definitely succesful, 1919, 1920, and 1927 were definitely unsuccessful, and the remainder were of intermediate order.

Rockall.

Rockall is situated in the Atlantic some 230 miles west of the outer Hebrides. Around it the 200-metre line circumscribes a bank about 60 miles in length and 40 in width. The nearest waters of similar depth are on the west of Scotland and over 130 miles away.

Scales from the haddock landings of trawlers fishing Rockall Bank were collected at Aberdeen Fish Market in 1929 and 1930. The dominant age groups were found to be those of 1919, 1922, 1924 and 1925. Those of 1920 and 1923 were poorly represented, and 1921 intermediate.

The Barents Sea and Bear Island.

Two Russian investigators, Suvorov and Wadowa, have published age-class-frequency statistics of Barents Sea trawl catches in 1927 and 1928, and Lundbeck has made available his age analyses of German haddock landings from the Barents Sea and Bear Island from 1929 to 1934, which have not yet appeared in print.

A voyage to Bear Island on a commercial vessel was made by Robertson of Lowestoft in July 1930. Age readings of the haddock scale material collected were made for him by Sund.

The Scottish Fishery Board also sampled commercial landings from the region of the Kanin peninsula in 1928.

At present, however, the stock fluctuations of these Arctic waters must be treated with considerable reserve. While some workers regard the area as a homogeneous one from a racial point of view, others certainly do not. Russian biologists have established a number of cod "differentia" and at least two morphologically distinct haddock stocks have been recorded. Spawning of cod and haddock takes place within the region but, according to some, the amount is insignificant compared with the abundance of adult stock these waters support. It has long been contended that the stocks of the Barents Sea are recruited from spawning grounds in the neighbourhood of Lofoten.

Until more is known, it must remain an open Question as to how much differences in age composition from ground to ground are due to seasonal and maturity migrations, and how much to the existence of independent stocks. In the meantime no more may be said than that in the material outlined and over the region as a whole, the years 1920 to 1923 and 1926 to 1928 would appear to have been more favourable for brood survival than 1924 and 1925.

The Norwegian Coast.

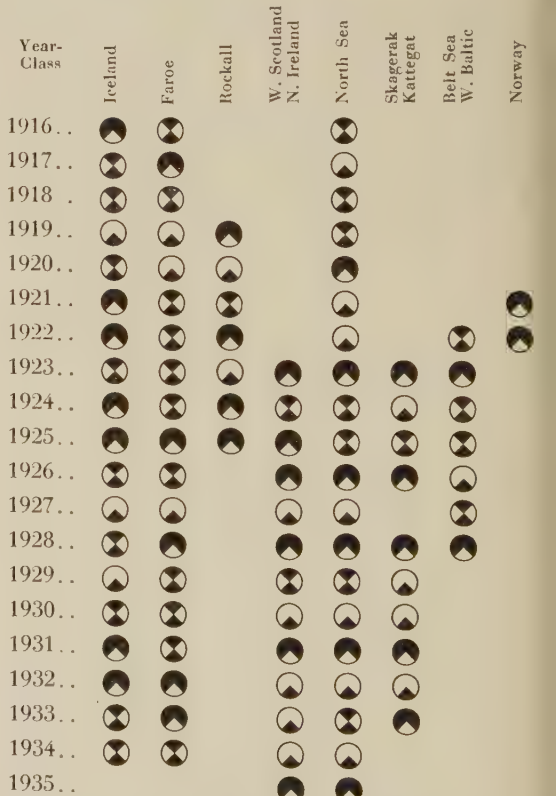
Separating the waters of the Norwegian coast from the 200-metre limit of the North Sea plateau is the Norwegian Deep, a through of about 300 to 400 metres. Haddock eggs and larvae are recorded as occurring from Romsdal Bank to about Trondhjem Fjord but not extending as far as the Lofotens.

Thompson has given the results of scale readings of two samples of haddock from the Norwegian coast. The first, taken in 1917, showed a preponderance of the year class born in 1912. The second, taken in 1923, was dominated by the brood of 1919.

A further sample is to hand of scales of 98 fish collected at Aberdeen in May 1927 from a commercial vessel which had been fishing in the neighbourhood of Aalesund. The best represented year classes were those of 1921 and 1922.

IV. Comparison of Year-Classes in Different Regions.

From the data available, it has not been p sible to assess the productivities of the var grounds with the same degree of consistency. North Sea and adjacent waters of the north Scotland have provided the most detailed infor tion and the data, owing to the regularity of trawling observations over a long period of ye have been treated numerically as shown in Sect III. A similar procedure could not be followe the case of Iceland and Faroe owing to the pat nature of the observations but the material fr these areas has been on a large enough scale allow of the adoption of terms of general sig ficance — poor, moderate, normal, good and v good. In the case of most of the other regions, even more general system of evaluation has had be adopted owing to the paucity of the data the two categories, moderate and normal, have b combined under an intermediate grade. The foll ing diagram, therefore, has been compiled on principle so that some idea may be obtained of status of year-classes as captured in the diffe areas.



Comparison of Age-Groups in Different Regions.

◔ — Poor. ⊗ = Intermediate. ◕ = Abundant.

The data cover a period of twenty years (1916 935). There are no age data from Greenland ers. At Iceland during this period there were n successful and three unsuccessful year-classes, le nine were either of moderate or normal ngth. Abundant year-classes in succession oc- ed three times in 1921; 1922; in 1924, 1925; in 1931, 1932. At Faroe there were five good s, eleven of intermediate strength and three nitely poor. There are as yet no observations rding the strength of the 1935 recruitment in r area. The year-classes 1925 and 1932 were ific in both regions, while 1919 and 1927 were rly represented. In 1918, 1923, 1926, 1930, . recruitment was moderate or normal in both s. There is no indication of a year-class being ndant in one area and negligible in the other. data for these regions tend to fluctuate and do show any definite signs of interchange between stocks.

In the North Sea, six prolific, seven inter- iate and seven poor year-classes were en- tered during the period. Normal recruitment rred twice in successive years but highly pro- years occurred only after a lapse of one to e years. Two bad years in succession were rienced only once in 1921 and 1922. The table s little agreement between North Sea broods those of Faroe or Iceland. On the other hand, e is a definite relationship between the stocks he North Sea and those of the areas within the inental plateau, W. and N. Scotland, N. Ireland, gerak, Belt Sea and Western Baltic. Rockall ears to harbour an independent stock. Obser- ns in the Norwegian and Barents Sea have not carried far enough to establish any definite ings, but the stocks in these regions appear to show little inter-relationship with the North Sea, Iceland or Faroe. The distance from these areas and the intervening stretches of deep water would appear to render recruitment during the pelagic phase improbable or ineffective. The absence of age determination data from the West, South and East coasts of Ireland and from the Bay of Biscay precludes any attempt to discuss the relative conditions in these regions.

V. Conclusions.

The evidence so far obtained from the analysis of the data in the various regions indicates that several independent stocks of haddock inhabit the North-East Atlantic and the neighbouring seas. The restricted nature of the spawning concentrations, the retention of the majority of the pelagic larvae within moderate depths and the results of the statistical analyses of the year-classes in the different regions lend support to this view. At Iceland, the Faroes and in the North Sea and adjacent continental plateau regions, the investigations have been carried out more frequently and with greater regularity than in the other areas. Consequently the position is much clearer at these localities and there seems no doubt that the stocks in these regions are quite independent of each other. As regards Rockall, the Barents Sea and Norwegian Sea, sufficient sampling has not been done to permit of definite conclusions. With independent stocks, subject to different environmental conditions, the chances are that all areas will not be depleted or replenished on the same scale contemporaneously and that a lucrative fishery will be possible somewhere throughout the distribution of the haddock.

3.

HARENG

Sur l'abondance relative des "CLASSES ANNUELLES" dans les différentes concentrations de Harengs de l'Atlantique Nord-Est.

PAR

JEAN LE GALL.

I.

ES multiples observations, régulièrement
entreprises, depuis 1900, par les Labora-
toires des Services Scientifiques des Pêches
itimes des différents pays riverains de l'Atlan-
e Nord, ont définitivement montré, par les
ltats obtenus, que la technique scalimétrique
t actuellement en mesure de donner une opinion
te sur la constitution, au point de vue de l'âge,
principales concentrations de Harengs régulière-
t exploitées dans ce domaine.

On sait que cette technique, actuellement mise
point et précisée dans ses détails par les
commandations" des Comités d'Experts du
seil International pour l'Exploration de la
, est basée sur le dénombrement des *Anneaux*
iver ou des *Zones de Croissance d'Eté*, for-
ions successives qui apparaissent sur l'écaille
Hareng au cours de ses périodes alternatives
uelles de croissance rapide et de croissance
ntie.

De nombreuses publications ont régulièrement
osé les résultats obtenus dans ces recherches;
a concordance de ces résultats, souvent obtenus
des observateurs différents opérant sur des
antillons de même origine ou appartenant aux
nes populations, a prouvé la validité de la
hode employée et l'exactitude des résultats
liés.

Il a été ainsi possible de constater que les
cipales concentrations de Harengs actuellement
nues étaient constituées par des individus de
et d'âge bien déterminés et que ces concen-
ons, que ce soient des rassemblements d'imma-
s, des concentrations de nutrition ou de
naturation sur le fond, des concentrations de
oduction qui se retrouvaient, chaque année,
lièrement, aux mêmes époques et dans les
nes régions, présentaient *généralement* la même
titution et se reformaient chaque fois par
ivée de jeunes Harengs d'un âge déterminé
nt régulièrement remplacer des poissons plus
qu'on ne retrouvait plus.

Chaque concentration put, de cette façon, être
nie par l'âge des poissons qui la constituaient.

C'est ainsi, par exemple, que les concentrations d'immatures rencontrées dans la zone littorale, sur la côte de France, de Belgique, de Hollande, à l'embouchure de l'Elbe, puis sur la côte orientale d'Angleterre: à l'embouchure de la Tamise, sont constituées par des jeunes Harengs immatures, âgés de moins d'un an (Groupe 0), d'un an (Groupe I) et de deux ans (Groupe II); chacun de ces Groupes, défini par l'âge des poissons qui le constituent, pouvant avoir une importance variable suivant les régions ou l'époque de l'année considérées.

Sur la côte de Norvège, au contraire, les concentrations de Harengs immatures exploitées par les pêcheurs sont formées par des jeunes poissons de 1, 2, 3 et 4 ans (Groupes I—II—III—IV) en proportions variables et parmi lesquels dominent généralement les individus de 1 an et de 2 ans parmi les "Petits Harengs", et ceux de 3 et 4 ans parmi les "Harengs Gras".

Les concentrations de ponte rencontrées, au printemps, dans la même région, sont formées de Harengs adultes âgés, de plus de quatre ans; les poissons plus jeunes étant mal représentés dans ces rassemblements de reproducteurs et l'importance des poissons plus âgés, de 4 ans à 20 ans, variant singulièrement ainsi que nous le verrons ultérieurement.

Aux Féroës, en Islande, sur la côte Occidentale d'Ecosse, ce sont également des Harengs relativement âgés, de plus de quatre ans, qui se retrouvent régulièrement dans les concentrations de reproduction; mais, en Manche Orientale et dans le Sud de la Mer du Nord, ces concentrations sont constituées per des Harengs plus jeunes, rejoignant leurs frayères dès la 3ème année de leur existence et revenant régulièrement sur ces frayères jusqu'à leur disparition, vers l'âge de dix à douze ans (parfois davantage); de jeunes Harengs de trois ans, de quatre ans et de cinq ans venant, chaque année, remplacer les poissons plus âgés disparus par extinction.

Les observations régulièrement répétées chaque année ont ainsi montré que chaque concentration avait son caractère propre quant à sa constitution

au point de vue de l'âge du poisson et que ce caractère se maintenait régulièrement sans grande modification d'une année à l'autre.

Il devint dès lors possible d'établir l'importance relative (c'est-à-dire la valeur quantitative) de chacun des Groupes constitutifs des différentes concentrations se renouvelant chaque année et de calculer, après un certain nombre d'années d'observations suivies, la composition quantitative *moyenne* de ces concentrations.

Par exemple, les concentrations de Harengs de la côte orientale d'Angleterre (Lowestoft et Yarmouth) étudiées régulièrement, de 1923 à 1934 inclus, ont présenté la composition moyenne suivante, établie par W. C. Hodgson quant à la valeur quantitative de chaque Groupe les constituant:

Groupes	Composition %
II	0.07
III	9.7
IV	25.9
V	25.9
VI	16.3
VII	11.2
VIII	6.5
IX	2.9
X	1.1
XI	0.3

composition voisine de celle retrouvée par J. le Gall pour les concentrations de ponte du Hareng en Manche Orientale et dans le Sud de la Mer du Nord, de 1924 à 1934:

Groupes	Composition %
II	0.08
III	9.0
IV	24.6
V	28.8
VI	18.2
VII	11.1
VIII	5.4
IX	2.2
X	0.6
XI	0.1

Mais, ces observations suivies montrèrent, en outre, que, d'une année à l'autre, des variations sensibles pouvaient se présenter dans la constitution quantitative de ces rassemblements: un ou plusieurs Groupes pouvant se trouver représentés d'une façon anormale, c'est-à-dire nettement supérieure ou inférieure à la moyenne calculée. Or, il put être constaté que, généralement, ces Groupes relativement abondants, ou au contraire déficitaires, se présentaient avec ce caractère d'abondance ou de disette numérique dès leur première apparition dans les concentrations et se retrouvaient régulièrement, chaque année, dans les concentrations successives, avec la même caractéristique jusqu'à leur disparition normale.

Ces Groupes caractéristiques furent, dès lors, définis par l'année qui les avait vu naître c nom de *Classe* (= Year-Class) fut donné aux dividus nés à la même époque, c'est-à-dire pen toute la durée de la période de reproduction poisson dans la région envisagée: la classe é définie par l'année où se fit la ponte.

Par exemple: tous les Harengs du Groupe (harengs de 3 ans avec 3 zones de croissance anneaux d'hiver) appartenant aux concentrat de la côte Orientale d'Angleterre, du Sud d Mer du Nord, de la Manche Orientale, exam en 1927, constituèrent la Classe 1924 formée tous les Harengs nés dans cette région pendant mois d'automne, d'hiver 1924 et les premiers m de 1925.

La notion de Classe définie, il devint poss de les suivre dans les concentrations annue successives où elles se présentaient (chaque avec un an de plus) et d'apprécier, en m temps, leur valeur relative, comparativement à valeur moyenne établie pour chaque Groupe d chaque concentration étudiée, en admettant qu' *Bonne Classe* se présentait dès sa première ap rition dans les concentrations avec une repré tation numérique plus forte que la moyenne Groupe correspondant établie sur les résultats plusieurs années d'observation, et se mainte ensuite régulièrement, à chacune de ses appariti dans ces concentrations, avec une représenta numérique toujours supérieure à la représenta moyenne du Groupe correspondant. Inversem une *Mauvaise Classe* se montrait dès sa premi apparition et se maintenait ensuite avec représentation toujours inférieure (ou au p égale) à la représentation moyenne des Grou correspondants.

Les Résultats.

Norvège.

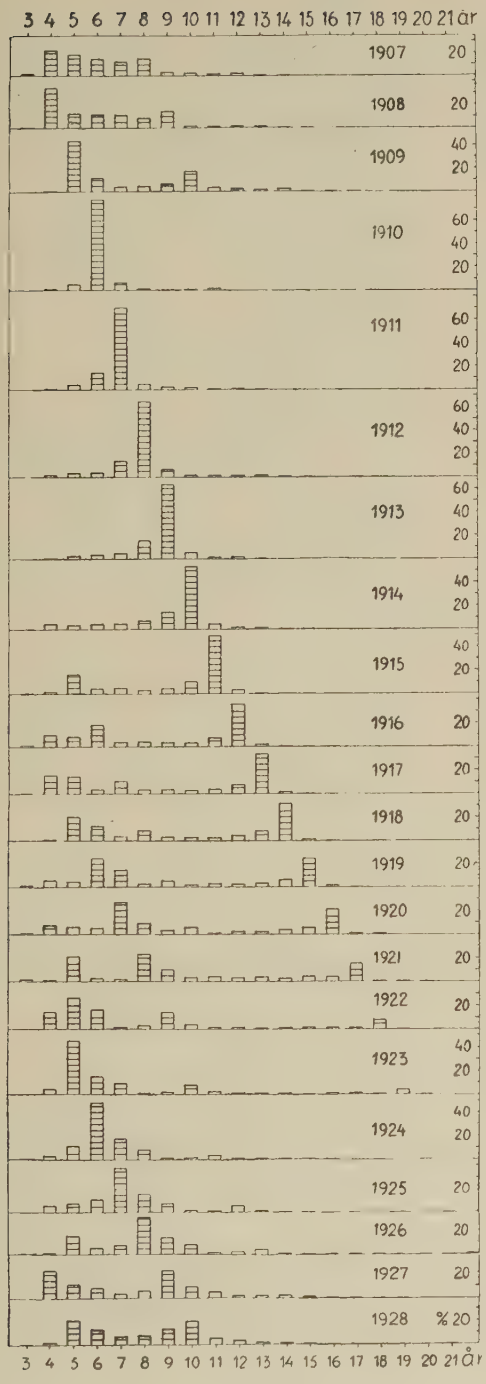
Les résultats des laborieuses recherches en prises avec méthode et régularité depuis 1907 le Service Scientifique des Pêches de Norv (Prof. J. Hjort, M. E. Lea, puis Dr. S. Runstrøm) et qui sont actuellement classiqu illustrent admirablement l'importance de la p sence des bonnes Classes de recrutement dans constitution des concentrations de Harengs. (Fig

Elles montrent que les Classes les plus portantes qui se sont succédées dans les concent tions de Harengs de printemps de Norvège (N wegian Spring Herring) ont été les Classes recrutement:

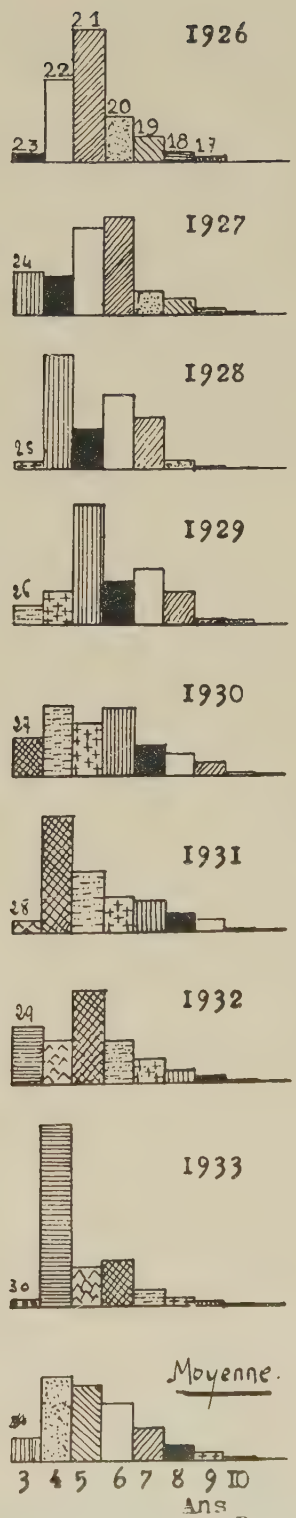
1904; 1913; 1918; 1923; 1925; puis 1930, apparues à l'âge de trois ans dans ces conc trations et ayant dominé, ensuite, pendant longue période dans les bancs de ponte.

Sud de la Mer du Nord et Manche Orientale

D'autre part, les observations poursuivies a la même régularité et suivant les mêmes métho par Hodgson en Angleterre depuis 1923,



A



B

Fluctuation de la composition d'après l'âge du stock de Harengs.

A: en Norvège: de 1907 à 1928 (Harengs de Printemps).

B: dans le Sud de la Mer du Nord et en Manche Orientale (Harengs d'Automne) de 1926 à 1933.

Dr. J. J. Tesch en Hollande depuis 1928, J. le Gall en France depuis 1924, ont précisé que dans les concentrations de Harengs d'Automne du sud de la mer du Nord et de la Manche Orientale, les Classes:

1915, 1918, 1921, 1924, 1927, 1929, puis 1931,

pouvaient être considérées comme bonnes tandis que les Classes:

1923, 1925, 1928 et 1930

devaient être, au contraire, considérées comme mauvaises.

Manche Occidentale.

E. Ford, après avoir étudié suivant les mêmes techniques les concentrations de ponte en Manche Occidentale, dans les parages de la baie de Plymouth, constate dans ces bancs la présence des bonnes Classes 1919, 1922, 1924[1]) et considère les Classes 1920, 1926, 1927 comme mauvaises.

Nord de l'Irlande.

Les concentrations de Harengs sur la côte Nord d'Irlande (Buncrana et Inishtrahull) ont été régulièrement examinées depuis 1918 par B. Storrow, G. P. Farran et J. le Gall et les résultats publiés sont d'accord pour reconnaître la présence dans ces concentrations des bonnes classes de recrutement:

1918 — 1920 — 1924 — 1925 — 1928 (?)

les Classes 1926, 1927 étant au contraire regardées comme mauvaises.

Dans la région voisine de Girvan et Ballantrae, à l'entrée septentrionale de la mer d'Irlande, les Classes:

1917, 1921, 1922, 1924, 1925, 1928

peuvent être également considérées comme bien représentées dans les concentrations d'après les résultats obtenus par B. Storrow, que viennent confirmer ceux de H. Wood qui considère que les fortes pêches réalisées depuis 1931 dans les eaux de la Clyde sont principalement dues à la présence dans les bancs de deux fortes classes: les Classes 1928 et 1931 (la Classe 1928 ayant été particulièrement riche).

Mer d'Irlande.

En mer d'Irlande, diverses concentrations de Harengs sont exploitées par les pêcheurs pendant les mois d'été et d'automne; elles persistent certains endroits jusqu'à la fin de l'hiver. I ont été examinées à différentes reprises et avec assez grande régularité depuis 1921. Les résu obtenus par B. Storrow, G. P. Farr E. E. Watkin, W. Birtwistle and L. Mabel montrent que, dans toute cette rég quelques classes ont eu une influence pondérante dans la constitution du stock. Ce les Classes

1914, 1916, 1918, 1919 (bien qu'elle fût mal présentée en Baie de Cardigan), 1922, 1923, 1

1928.

Au contraire, les Classes

1917, 1920, 1921, 1924, 1925, 1926

doivent être admises comme déficitaires.

Entrée Sud de la Mer d'Irlande.

A l'entrée Sud de la Mer d'Irlande et dan voisinage de la côte est d'Irlande, une pêche ac du Hareng se fait encore, soit au chalut: su Banc des Nymphes, dans la région dite des Sm (de Juillet à Octobre), soit aux filets dérivants surface d'Avril à Juillet.

L'origine de ces Harengs est encore mal terminée et les observations faites sur la co tution de ces concentrations ne permettent d'établir avec certitude l'influence des différe classes de recrutement, en l'absence d'indicati certaines sur l'origine des harengs, sur l'empl ment de leurs frayères et sur leur époque de po

Sous cette réserve expresse, nous relèver cependant des observations de B. Storrow, G Farran, confirmées par celles de Watkin J. le Gall que les Classes:

1916, 1919, 1922, 1924, 1927

peuvent être considérées comme bonnes, et Classes:

1917, 1918, 1920, 1921, 1923, 1925 et 1926

comme mauvaises en ce qui concerne les Hare d'Automne de cette région.

Pour les Harengs de Printemps, les Classes 1 et 1925 (correspondant aux Classes 1922 et 1 précédemment citées) furent également de bon classes de recrutement.

Côtes d'Ecosse.

Les concentrations de Harengs présentes sur côtes d'Ecosse ont été régulièrement et minutieu ment étudiées par H. Wood qui considère parmi les Harengs d'Eté et d'Automne de la est d'Ecosse les classes successives de recrutem des bancs ont eu l'importance suivante:

Harengs dont la ponte a lieu en automne:

Bonnes Classes:

1922, 1923, 1928 (très bonne), 1932.

Mauvaises Classes:

1924, 1925, 1926, 1927, 1929, 1930 (très mauvaise), 1931 (très mauvaise).

---

[1]) Les classes indiquées par E. Ford sont, en réalité, les suivantes:

Bonnes classes: 1920, 1923, 1925.
Mauvaises classes: 1921, 1927, 1928.

Elles correspondent aux classes:

1919, 1922, 1924.
1920, 1926, 1927.

telles qu'elles ont été définies par E. Lea, W. C. Hodgson, J. J. Tesch et J. le Gall, c'est-à-dire par l'année où se situe le début de la période de ponte du groupement envisagé.

Harengs dont la ponte a lieu au printemps:
bonnes Classes: 1931.
nes Classes: 1928.

Wood a également examiné les Harengs du
n of Forth qui viennent pondre au printemps
cette région et il signale que les Classes 1927
929 furent bonnes et les Classes 1925 et 1931
bonnes.

Dans les autres régions fréquentées par les
ngs de l'Atlantique Nord-Est, les observations
s sur la composition du stock n'ont pas eu la
e régularité que dans celles précédemment
s.
l devient donc difficile de déterminer la valeur
ise des différentes Classes de recrutement
nt dans la constitution de ces différents stocks.
particulièrement le cas des concentrations
rses de la Mer Baltique et des Détroits Danois
n'ont été étudiées que d'une façon sporadique.
Cependant, les recherches de Runnstrøm
les Harengs d'Islande et des Féroës concluent
prédominance des classes suivantes dans les
lations de ces régions:

de:
ngs de Printemps:
ses: 1905, 1906, 1914, 1916, 1917, 1918, 1919,

ngs d'Eté: 1911, 1912, 1914, 1915, 1916.

ës:
ngs de Printemps: 1913, 1929, 1931, 1932.
ngs d'Eté: 1912, 1913, 1915, 1916, 1917.
De même Paul M. Hansen considère que
le stock de Harengs du Groënland la Classe
a été bonne sur la côte Ouest du Groënland
ue la Classe 1923 (?) peut également être
dérée comme ayant été très favorable.

II.

'étude de la constitution des différentes con-
ation de Harengs, au point de vue de leur âge,
pas une simple spéculation de l'esprit à
ge des naturalistes des services scientifiques
êches maritimes.
ans les différents pays où elle a été entreprise
çon suivie (et de plus en plus elle tend à se
opper), elle a permis de tirer des conclusions
ques dont l'intérêt pour l'industrie de la pêche
areng ne peut plus être discuté.
es prévisions, basées sur ces observations,
ies sur la valeur non seulement qualitative
encore quantitative du stock de Harengs
du sur une pêcherie déterminée, ont été
nues exactes. En Norvège, en Ecosse, en
eterre, en Hollande, en Belgique et en France,
les aient porté sur l'importance du stock
nt sur les pêcheries, sur la taille probable du poisson, sur sa qualité marchande, sur la date de son apparition sur les frayères, elles ont, à maintes reprises, permis à l'Armement de prendre toutes dispositions utiles quant à l'écoulement sous toutes ses formes des produits de la pêche ou quant à l'agencement des engins destinés à capturer le poisson.

Mais, à côté de cet intérêt pratique indéniable, sur lequel nous ne pouvons davantage insister dans ce Rapport, ces observations ont également leur intérêt scientifique; car, pendant qu'elles se poursuivaient et permettaient ainsi de suivre *dans le temps*, les variations de la constitution de diverses concentrations de harengs, des recherches biométriques conduites suivant des techniques bien définies et résumées sous forme de "*Statistiques Biométriques*" permettaient de distinguer ces différentes concentrations, de les définir et de les reconnaître comme des "*Unités Biologiques*", "*Groupes*" ou "*Populations*" évoluant indépendamment les uns des autres.

Tout en se précisant, le problème prenait désormais un caractère scientifique, car il envisageait non plus les variations qualitatives ou quantitatives dans la constitution d'une concentration quelconque de poissons, mais bien l'évolution quantitative et constitutive d'une population *scientifiquement* définie et dont l'aire de dispersion se trouvait en même temps parfaitement limitée.

Les travaux norvégiens ont établi ainsi les variations constitutives de la Population connue sous le nom de "*Harengs de Printemps de Norvège*" (Norway Spring Herring) et montré l'importance de certaines classes de recrutement dans les rassemblements de ponte de cette population:
(Classes 1904—1913—1918—1923—1925—1930)
(Vide ut supra).

Les travaux anglais, hollandais et français ont montré que parmi les Harengs du Sud de la Mer du Nord et de la Manche Orientale, appartenant à une même Population connue sous le nom "*Southern North Sea Herrings*" ou "*Downs Herrings*" (Harengs d'Automne) les Classes:
1915—1918—1921—1924—1927—1929 et 1931
avaient une influence favorable sur la constitution des bancs de ponte se rassemblant dans ces régions.

Hodgson a suggéré, de plus, qu'il paraissait avoir entre 1915 et 1927 une période bien définie de trois ans dans la succession de ces bonnes classes. Elle s'est modifiée ensuite et est devenue bisannuelle après 1927. Les observations sont encore insuffisantes pour donner une raison définitive sur ce changement observé soudain dans la série établie.

Les autres observations, faites en diverses régions et qui ont été déjà relevées dans la première partie de ce Rapport, prennent désormais une importante toute nouvelle dès qu'elles se rattachent à une Population, un Groupe ou une Unité biologique nettement définie.

Tel est encore le cas pour les Harengs de la Manche Occidentale étudiés par Ford qui ont été reconnus comme constituant un groupe biologique distinct: *Harengs d'Hiver et de Printemps de la Manche* (Winter and Spring Spawning Channel Herrings); les Harengs de Printemps du Nord de l'Irlande (Buncrana, Klondyke, entrée de la Clyde) étudiés par Storrow, Farran et Le Gall, puis les Harengs de Printemps de l'Ecosse (Spring Spawning Scottish Herrings) étudiés par Wood. Nous avons déjà signalé les bonnes et les mauvaises classes de recrutement dans ces différentes Populations ou Groupes Biologiques actuellement bien définis.

Transposé ainsi dans le domaine biologique, le sujet prend une ampleur toute nouvelle.

Les premiers résultats, acquis au cours de patientes recherches, montrent nettement que certaines Classes de Recrutement ont une importance prépondérante dans la composition quantitative des concentrations de Harengs de certaines Populations actuellement bien déterminées.

Les raisons de cette influence nous échappent encore. Subitement, une Classe, c'est-à-dire les individus nés au cours d'une même ponte annuelle, apparaissent extrêmement abondants dans une concentration. Trois conditions peuvent expliquer ce fait:

1. Les reproducteurs présents dans les concentrations ont été, au cours de cette saison de ponte, particulièrement nombreux et, par suite, la quantité d'oeufs pondus a été très abondante. Ces oeufs se développant ensuite dans des conditions normales ont donné de nombreuses larves qui, dans ces conditions, ont pu se développer, atteindre nombreuses l'âge adulte et rejoindre ensuite les concentrations de ponte.

2. La ponte a été normale; mais les conditions dans lesquelles se sont développés les oeufs et les larves, depuis le moment de la ponte jusqu'à l'apparition des adultes dans les concentrations de ponte, ont pu être anormales, en ce sens qu'elles ont particulièrement favorisé le développement des oeufs, la croissance des jeunes larves et alevins, sans entraîner le taux habituel de mortalité parmi les oeufs en cours de développement, les larves ou les jeunes alevins.

3. Enfin, troisièmement, on peut admettre encore que l'apparition anormale de nombreux individues d'une même Classe dans une concentration peut être due à l'arrivée d'éléments allochtones venant s'ajouter aux éléments autochtones de cette concentration et y persistant ensuite pendant un certain nombre d'années.

Il est à remarquer, d'ailleurs, que cette apparition subite d'individus dans une Population devrait se traduire, de suite, par la constatation de la disparition de ces mêmes individus dans les concentrations dont ils proviennent.

Ce ne sont là que des hypothèses.

Mais, comme il est logiquement possible d'admettre que, dans une même espèce, les mêmes causes ont dû produire les mêmes effets quant à la valeur quantitative des Classes de Recrutement intervenant dans la constitution des concentrations de différentes populations, une comparaison des Bonnes ou Mauvaises Classes consécutives dans les différentes populations s'impose. C'est la question qui, sur l'initiative du Professeur Johan Hjort, a été posée par le Conseil International pour l'Exploration de la Mer: "to throw light on the correlation of the different year-classes, with regard to their numerical abundance, within the different populations of the Herring in the area of their distribution on the European Side of the Atlantic".

Les résultats obtenus dans l'étude des différentes populations ont été déjà exposés. Pour les comparer, nous les rassemblerons en un tableau groupant d'une part les différentes Populations ou Groupes Biologiques de Harengs étudiés, d'autre part la succession des Bonnes et Mauvaises années de recrutement (Year-Classes) établie chronologiquement, les Bonnes années étant représentées par le signe +.

Interprétation des Résultats.

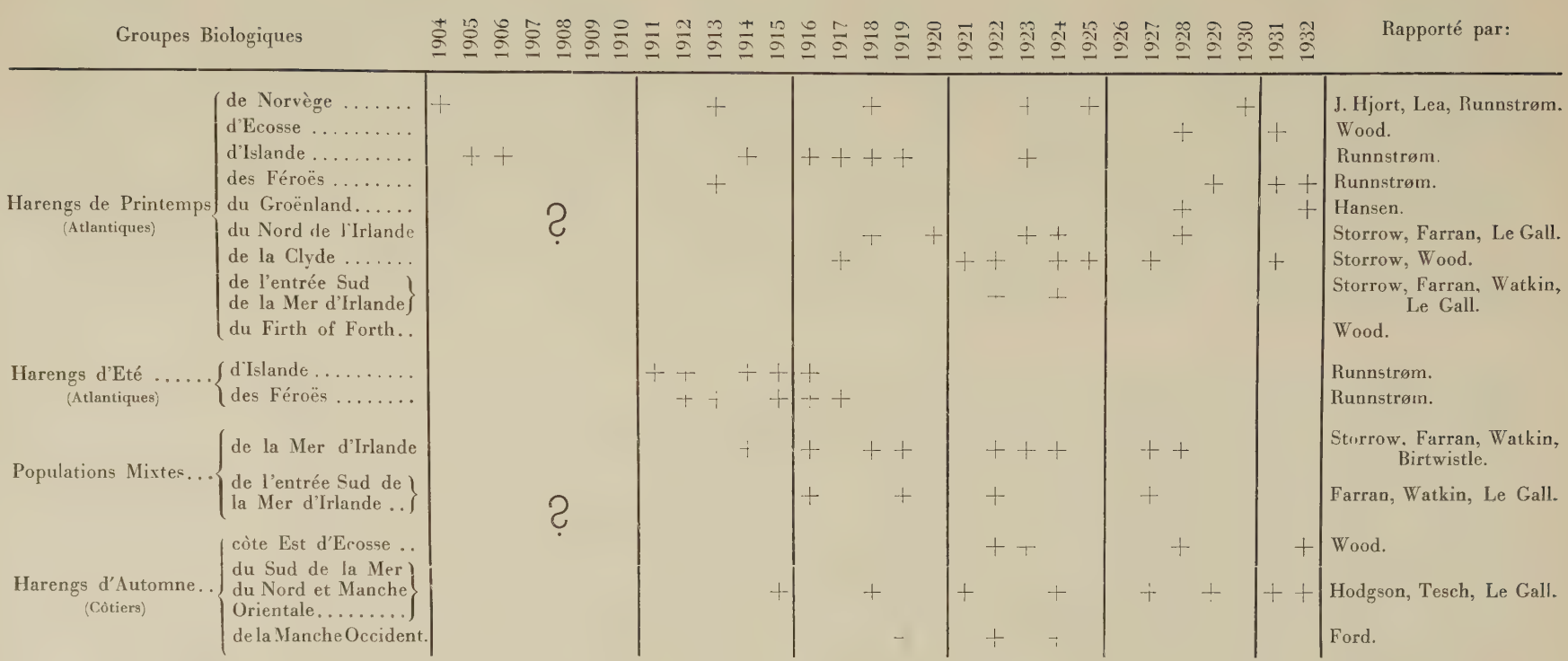
Les résultats publiés sont nettement insuffisants pour pouvoir tirer une conclusion quelconque quant à la corrélation entre les Bonnes ou Mauvaises Classes de Recrutement dans des diverses populations de Harengs, avant l'apparition dans les concentrations de la **Classe 1913.**

Il est possible, à ce moment, de constater que cette classe fut bien représentée dans les concentrations de Norvège (Spring Spawners), des Féroë (Harengs de Printemps comme Harengs d'Eté). Elle ne paraît pas importante dans les rassemblements sur la côte d'Islande et il n'en est pas encore fait mention dans les recherches entreprises sur les Harengs d'Automne.

La **Classe 1914,** mal représentée en Norvège et aux Féroës est, au contraire, bien représentée dans les concentrations d'Islande (Harengs de Printemps et Harengs d'Eté). Elle est bonne également dans les concentrations (probablement mixtes: Harengs de Printemps et Harengs d'Automne) de la Mer d'Irlande.

La **Classe 1915**, mal représentée en Norvège, en Islande, au Nord de l'Irlande (Harengs groupés sous le nom de Harengs Atlantiques), se montre au contraire bonne dans les concentrations du Sud de la Mer du Nord (Harengs côtiers) dont l'étude commence à être régulièrement suivie. Elle est encore bien représentée dans les concentrations d'*été*, en Islande comme aux Féroës.

La **Classe 1916,** mauvaise en Norvège, aux Féroës (Harengs de Printemps), au Nord de l'Islande, à l'entrée de la Clyde; puis, parmi les Harengs d'Automne du Sud de la Mer du Nord et de la Manche Orientale, est, par contre, fortement


Années
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
Groupes Biologiques
Rapporté par:
Harengs de Printemps (Atlantiques)
de Norvège
d'Ecosse
d'Islande
des Féroës
du Groënland
du Nord de l'Irlande
de la Clyde
de l'entrée Sud de la Mer d'Irlande
du Firth of Forth
J. Hjort, Lea, Runnstrøm.
Wood.
Runnstrøm.
Runnstrøm.
Hansen.
Storrow, Farran, Le Gall.
Storrow, Wood.
Storrow, Farran, Watkin, Le Gall.
Wood.
Harengs d'Eté (Atlantiques)
d'Islande
des Féroës
Runnstrøm.
Runnstrøm.
Populations Mixtes
de la Mer d'Irlande
de l'entrée Sud de la Mer d'Irlande
Storrow, Farran, Watkin, Birtwistle.
Farran, Watkin, Le Gall.
Harengs d'Automne (Côtiers)
côte Est d'Ecosse
du Sud de la Mer du Nord et Manche Orientale
de la Manche Occident.
Wood.
Hodgson, Tesch, Le Gall.
Ford.

représentée parmi les Harengs d'Islande (Printemps et Eté), les Harengs d'Eté des Féroës, ainsi que parmi les populations mixtes de la Mer d'Irlande.

La **Classe 1917** n'est bien représentée qu'en Islande dans les concentrations de printemps; dans celles d'été aux Féroës, puis parmi les Harengs de Printemps à l'entrée de la Clyde.

La **Classe 1918** est bonne en Norvège et en Islande (Printemps), parmi les Harengs de Printemps (Spring Spawners) du Nord de l'Irlande, les concentrations mixtes de la Mer d'Irlande, puis, enfin, dans le Sud de la Mer du Nord et en Manche Orientale (Downs Herrings). Elle est mal représentée aux Féroës (Printemps et Eté), en Islande (Eté), à l'entrée Sud de la Mer d'Irlande (concentrations probablement mixtes) et en Manche occidentale.

La **Classe 1919** n'est bien représentée qu'en Islande (Harengs de Printemps), parmi les concentrations mixtes de la Mer d'Irlande, puis en Manche occidentale. Relevons qu'au contraire, elle est déficitaire en Norvège comme en Manche orientale et dans le Sud de la Mer du Nord.

La **Classe 1920** n'est bonne que dans le Nord de l'Irlande et mauvaise partout ailleurs.

La **Classe 1921** n'apparaît importante que dans les concentrations du Sud de la Mer du Nord et de la Manche orientale, puis dans celles de l'entrée de la Clyde, Ballantrae et Girvan.

La **Classe 1922,** mal représentée dans toutes les concentrations de Harengs de Printemps: Norvège, Ecosse, Islande, Irlande (exception faite de celles de l'embouchure de la Clyde), est bien représentée en Mer d'Irlande et à l'entrée Occidentale de la Manche; elle est, par contre, mauvaise parmi les Harengs d'Automne du Sud de la Mer du Nord et de la Manche orientale (Downs Herrings).

La **Classe 1923** est bien représentée parmi les Harengs de Printemps de Norvège, ceux d'Islande, ceux de la Mer d'Irlande (mixtes) et enfin, parmi les Harengs d'Automne de la côte Est d'Ecosse. Partout ailleurs elle est déficitaire.

La **Classe 1924,** bonne parmi les Harengs de Printemps du Nord de l'Irlande et de la Clyde, est également bien représentée à l'entrée Sud de cette mer, puis, parmi les Harengs d'Automne et d'Hiver de la Manche occidentale, de la Manche orientale et du Sud de la Mer du Nord. Par contre, elle apparaît déficitaire parmi les Harengs de Printemps de Norvège et d'Ecosse, ceux d'Islande, ceux de la Mer d'Irlande et dans les rassemblements de Harengs d'Automne (Autumn Spawners) de la côte Est d'Ecosse.

La **Classe 1925** est mal représentée dans toutes les concentrations de Harengs d'Automne et d'Hiver (Manche occidentale et orientale, Sud de la Mer du Nord, côte Est d'Ecosse, Mer d'Irlande). Elle est au contraire fortement représentée parmi les Harengs de Printemps de Norvège, d'Islande, du Nord de l'Irlande, de la Clyde et du Firth of Forth dont l'étude sera dès lors régulièrement poursuiv

La **Classe 1926 est mauvaise partout.**

La **Classe 1927:** Mauvaise dans toutes les c centrations de Harengs de Printemps (sauf dans Firth of Forth), mauvaise encore en Manc occidentale et parmi les Harengs d'Automne de côte Est d'Ecosse, se révèle, au contraire, bonne Manche orientale, dans le Sud de la Mer du No ainsi que dans les concentrations encore n connues quant à leur origine de la Mer d'Irlan et de l'entrée sud de la Mer d'Irlande.

La **Classe 1928,** mal représentée en Norvège, bonne parmi les Harengs de Printemps d'Ecos ceux du Nord de l'Irlande et de la Clyde, puis Mer d'Irlande. Elle est déficitaire dans toutes concentrations de Harengs d'Automne de Manche, du Sud de la Mer du Nord, sauf da l'Est de l'Ecosse.

La **Classe 1929** n'est signalée comme bonne q parmi les Harengs de Printemps des Féroës, ce du Firth of Forth et, enfin, dans les concentratio de Harengs d'Automne du Sud de la Mer du No et de la Manche Orientale. Elle est mauvaise pa tout ailleurs.

La **Classe 1930** ne se montre bonne que par les Harengs de Printemps de Norvège. On signale mauvaise dans toutes les autres conce trations particulièrement sur la côte Est d'Ecos (Harengs d'Automne).

La **Classe 1931,** mauvaise en Norvège, bonne parmi les Harengs de Printemps de la cô Est d'Ecosse, puis aux Féroës, à l'entrée de Clyde et dans le Firth of Forth. Elle est m représentée parmi les Harengs d'Automne, sauf Manche orientale et dans le Sud de la Mer Nord (Downs Herring).

Les observations manquent sur la **Classe 193** récemment apparue dans les concentrations.

Relevons cependant qu'elle a déjà été signal bonne parmi les Harengs d'Automne du Sud de Mer du Nord et de la Manche Orientale, pu parmi ceux de la côte Est d'Ecosse.

Considérations.

L'examen de ces résultats montre que, dan l'état actuel de nos connaissances, aucune co rélation évidente n'apparaît entre la présence d bonnes ou mauvaises classes de recrutement dan les différentes concentrations de Harengs l'Atlantique Nord Est.

Un seul fait semble net, dans la limite où l observations ont été poursuivies:

La Classe 1926 a paru déficitaire dans tout les concentrations examinées.

Par ailleurs, d'après les résultats connus, apparaît encore que la Classe 1915 s'est montré déficitaire parmi les Populations de *Hareng Atlantiques*, tandis que la Classe 1918 semble, a contraire, avoir été bien représentée (Norvège, I

ıde, Nord de l'Irlande et Ouest de l'Ecosse). Il st cependant pas possible de généraliser ce fait, observations manquant pour les Harengs de intemps de la côte Est d'Ecosse.

Pour les Harengs d'Automne (harengs côtiers), n'y a pas davantage de corrélation évidente entre nnes ou mauvaises Classes de recrutement dans différentes concentrations connues. La Classe 26 semble avoir été partout mal représentée. Il est de même de la Classe 1920 et de la Classe 30.

En comparant les Harengs de Norvège et les ırengs du Sud de la Mer du Nord et de la Manche ientale (Downs Herrings), Populations qui ont régulièrement étudiées depuis plus de vingt s, il semblerait qu'une certaine corrélation puisse ister entre ces deux Populations: les Bonnes sses parmi les Harengs de Printemps de Norge correspondant à une Mauvaise Classe parmi Harengs d'Automne et d'Hiver du Sud de la r du Nord et de la Manche Orientale. Mais, la sse 1918, bien représentée dans ces deux Polations, apporte une objection sérieuse à cette mière idée d'une corrélation probable.

Que l'on examine encore les Populations sines comme les Harengs de Printemps de Norge et les Harengs de Printemps de la côte Est cosse; les Harengs de Printemps d'Islande et Harengs d'Eté de la même région, les Harengs Nord de l'Irlande et ceux de la Clyde, ceux de Manche Occidentale et ceux de la Manche ientale, nulle part encore n'apparaît de coration nette entre la présence de Bonnes ou de uvaises classes dans le recrutement de ces contrations.

Conclusions.

Dans l'état actuel de nos connaissances sur la ıstitution des différentes Populations connues de tlantique du Nord Est, *il n'est pas possible de tifier qu'une corrélation quelconque puisse ister entre la présence de Bonnes ou de Mauvaises sses dans le recrutement de ces concentrations. Ceci n'exclut pas définitivement l'idée d'une rrélation possible, mais les résultats connus des servations jusqu'à présent faites ne permettent s de la déceler.*

Pour pouvoir la déterminer avec certitude, il viendrait que dans chaque secteur, les recherches poursuivies sur la composition des différentes concentrations soient faites régulièrement, suivant une technique bien déterminée, sur des Populations définies.

1. Par leurs caractéristiques morphologiques ou raciales.

2. Par leurs caractéristiques physiologiques, et, en particulier, par leur aire et leur époque précises de ponte.

Puis, que soit définie *la composition moyenne du stock établie sur des observations de plusieurs années.*

La connaissance de cette composition moyenne du stock permettrait d'évaluer avec précision la valeur relative des Classes apparaissant successivement dans les concentrations (Bonne, Moyenne ou Mauvaise). Enfin, il serait utile, sinon indispensable *que la Notion de Classe elle-même soit précisée*[1]) pour éviter une confusion toujours possible dans l'interprétation des résultats obtenus par des observateurs étrangers.

Pour l'élaboration de ce Rapport Général, nous avons mis à contribution les travaux antérieurement publiés sur la constitution des différentes populations de Harengs de l'Atlantique du Nord Est et les communications particulières qui nous ont été aimablement transmises par:

Dr. W. C. Hodgson Dr. E. Ford	Angleterre
Dr. Erdmann Dr. Bückmann	Allemagne
Dr. Å. V. Tåning	Danemark
Dr. H. Wood	Ecosse
Dr. J. J. Tesch	Hollande
Dr. G. P. Farran	Irlande
Dr. S. Runnstrøm	Norvège

La communication du Dr. Fischer (Allemagne) nous est parvenue trop tard pour que nous puissions en faire état dans ce travail.

---

[1]) Nous avons retenu comme Année de Classe: l'année où s'est fait le début de la saison de ponte des poissons étudiés.

Mais d'autres interprétations ont cours. C'est ainsi que suivant certains Auteurs, la Classe est déterminée par l'année où le poisson présente sa première zone de croissance; suivant d'autres, par l'année où il a été capturé, diminuée du nombre de zones de croissance visible sur l'écaille. Devant ces interprétations différentes, une définition précise doit être définitivement adoptée.

4.

LE TASSERGAL OU BLUE FISH.

(POMATOMUS *SALTATRIX* LACEPEDE — *TEMNODON SALTATOR* LINNÉ)

RÉSUMÉ DES CONNAISSANCES ACQUISES SUR
LA BIOLOGIE DE CE POISSON.

PAR

J. LE GALL.

Le Tassergal *(Pomatomus saltatrix,* Lacép.)

E Tassergal (*Pomatomus saltatrix* Lacép.) est largement et abondamment distribué dans toutes les mers chaudes à l'exception de éan Pacifique. Cependant, sa biologie reste re mal connue.

Son comportement, totalement inconnu sur la occidentale d'Afrique, peut s'expliquer à la ère des observations faites sur la côte orientale nérique où la même espèce est très abondante epuis longtemps connue sous le nom de **Blue** n.

Les apparitions et disparitions régulières des s de **Blue Fish;** leurs déplacements qui, le de cette côte, semblent se faire à partir d'un *tre de dispersion*" situé au large des côtes de loride ou de la Caroline (où se ferait la repro- ion de l'espèce et que rejoindraient chaque e les adultes après une dispersion trophique a côte Orientale), permettent de supposer que, la côte Occidentale d'Afrique où la même odicité dans les apparitions et les disparitions 'assergal a pu être constatée, le comportement e poisson est analogue et que ses déplacements également conditionnés par les variations de érature et de salinité du milieu en liaison avec ransgressions océaniques.

es Tassergals rencontrés sur les côtes du g l, de Mauritanie et du Maroc sont en période de dispersion trophique. Leurs organes génitaux peu développés indiquent une maturité sexuelle encore lointaine et *selon nous,* la reproduction de l'espèce doit se faire plus au Sud, probablement dans le Golfe de Guinée que nous considérons, jusqu'à plus ample information comme, le centre de dispersion et de distribution du Tassergal sur la côte Occidentale d'Afrique.

La ponte et le développement des oeufs et de larves n'ont pas encore été observés sur la côte Occidentale d'Afrique.

La croissance est mal connue. L'examen des écailles permet d'admettre qu'elle est rapide et que les jeunes individus atteignent leur première maturité sexuelle vers l'âge de quatre ou cinq ans.

Les observations scalimétriques, les mensurations faites sont encore insuffisantes pour qu'une conclusion quelconque puisse être tirée sur la composition du stock de Tassergal sur la côte Occidentale d'Afrique.

Références.

J. le Gall. Le Tassergal ou Blue Fish (*Temnodon saltator* Linné). Résumé des connaissances acquises sur la biologie et l'utilisation de ce poisson. Rev. des Trav. de l'Office des Pêches Maritimes, Paris, T. VII, F. I, No. 25, 1934. Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles du Maroc, T. XV, 3e Trimestre, 30. IX. 1935.

5.

ABONDANCE RELATIVE DES CLASSES ANNUELLES DE MAQUEREAU.

PAR

A. RAMALHO.

N vertu de la recommandation du Comité Atlantique, du 30 Mai 1935, adoptée par le Conseil Permanent International pour l'Exration de la Mer, j'ai essayé de préparer un port sur les fluctuations relatives en abondance, point de vue de l'âge, du maquereau dans les ions européennes, selon les lignes générales cisées par la lettre du 15 Juin de Monsieur le fesseur Johan Hjort, Président du Comité sultatif. Après avoir étudié les travaux publiés qu'à ce jour sur la biologie du maquereau dont pu avoir connaissance, je me suis aussi adressé uelques savants plus spécialement qualifiés par rs recherches personelles sur l'espèce en question, vue de leur demander des renseignements ou ications supplémentaires. De toute cette enquête il en est résulté la constation que la détermination même de l'âge du maquereau en Europe n'a été étudié que par très peu de biologistes, notamment par MM. Marukawa (sous la Direction du Prof. Ehrenbaum, 1914), Nilsson (1914) et le Gall (1928). D'après les travaux publiés aussi bien que par des communications personnelles de quelques-uns de ces savants, il appert que les résultats obtenus n'ont pu donner des indications précises et certaines sur l'âge de ces poissons.

Dans ces conditions, il me semble tout à fait impossible de préparer un rapport sur la question proposée et je me vois donc, et à mon très grand regret, dans l'obligation de le substituer par cette brève communication.

6.

FLUCTUATIONS IN YEAR-CLASSES OF HALIBUT.

BY

P. JESPERSEN.

N order to provide material for the study of fluctuations in the halibut stocks in various North European waters a number of countries re approached in the autumn of 1935. The estionnaire asked for information on the follow- subjects. 1. Are any collections of halibut oliths at disposal useable for the present in- stigations. 2. Does any record of age determina- ns of halibut exist or have length measurements halibut been carried out at greater extent; in the firmative: are records at disposal, and 3. Are ta concerning age determinations of halibut ailable in the literature of your country.

This questionnaire was sent to the following:

gland: Dr. E. S. Russell, London (Reply from Mr. F. M. Davis, Lowestoft).
ance: Dr. Ed. le Danois, Paris.
rmany: Dr. A. Bückmann, Helgoland and Dr. J. Lundbeck, Wesermünde.
land: Mr. G. P. Farran, Dublin.
rway: Mr. Oscar Sund, Bergen.
otland: Dr. R. S. Clark, Aberdeen.
ssia: Professor S. Awerinzew, Moskow.

Most of the replies received were negative and the effect that, if any material of otoliths isted, it was in so small numbers that it could of no use for an investigation like the present e. The only country which had any material at posal was Scotland, and Dr. Clark kindly rwarded a number of otoliths and measurements halibut from the North Sea and from the waters ound the Faroe Islands. The material from the ter waters are included in that existing from nish investigations around the Faroes, but even it was not found sufficiently representative to e any definite view on the fluctuations in the ck of halibut in different years. This also may said about the Scottish material for the North [1]).

It will thus be seen that the result of approaching the various countries has been poor only, in respect of providing collections of otoliths in such numbers that they might form a basis for an investigation as the present one and a sufficient material was present only to form an idea of the fluctuations in the stocks of halibut in Icelandic waters.

Age determinations of halibut from Icelandic waters have preliminarily been made from material of otoliths collected in the years 1924—29 and 1931—35 at Danish and Icelandic initiative, but in addition a collection of halibut otoliths, made in these waters during the summer 1925 by the Scottish Research Vessel "Explorer", has been included.

The result of these investigations seems to be that the following year-classes may be characterized as good ones in Icelandic waters (Faxe Bay): 1922, 1924, 1926, 1929, 1930, and 1931, as every one of these in one year was represented by a minimum of 50 % in the total number of individuals (55.3 — 77.1 %). Among these year-classes the 1926, 1930 and 1931 were represented by as high percentages as 73.7 — 77.1. The year-classes 1923 and 1925 on the other hand may definitely be characterized as poor ones inasmuch as the maximum percentage in any year was 24.9 and 26.8 respectively out of the total number of halibuts. No investigations being carried out in 1930, the year-class 1927—28 may in this connection be left out of consideration.

The result of these investigations being treated at some length in the North Western Area Report published this year (Rapport et Procès-Verbaux, Vol. XCIX, H. P. Jespersen: Investigations on the stocks of halibut in the North Atlantic, pp. 7—9) the reader is referred to this report.

---

[1]) The Scottish material collected at the Faroes has been determined as to age and the results are published in the North-Western Area Report 1936 (Vol. XCIX).

7.

SCHOLLE *(PLEURONECTES PLATESSA)*.

DIE RELATIVE STÄRKE DER EINZELNEN JAHRGÄNGE IN VERSCHIEDENEN MEERESTEILEN.

ZUSAMMENGESTELLT VON

A. BÜCKMANN.

A. Allgemeine Bemerkungen über das Material.

UNTERSUCHUNGEN über die Fluktuationen bei der Scholle sind seit verhältnismässig langer Zeit und in verhältnismässig em Umfang angestellt worden. Nachdem t e i n 1905 als erster diese Erscheinung in westlichen Ostsee festgestellt hatte, sind von Dänischen Biologischen Station Beobachtungen die Häufigkeit der Schollen des ersten und en Lebensjahres — allerdings mit einigen rbrechungen und in erheblich wechselndem ng — an den dänischen Küsten bis zur nwart durchgeführt worden. Aber erst einige nach dem Kriege wandte sich das Interesse Fischereibiologen auch in anderen Gebieten Schwankungen in der Stärke der Schollen-änge zu. Es ist bemerkenswert, dass erst ls das Verständnis für die grosse praktische itung dieses längst bekannten, nicht hinläng-beachteten Phänomens allgemein wach wurde. damals vorhandene und in der Folge ver-tlichte Material gestattet in den meisten Fällen schlüsse auf die relative Stärke der Jahrgänge von 1920 an. Gegenwärtig werden die Fluk-nen in folgenden Gebieten laufend beobachtet: sland, in der nördlichen Nordsee (nur die ste Schottlands), in der südlichen Nordsee, im gat, der Beltsee, der Ostsee bis zum Born-ecken und den umgebenden Bänken. Aus n Gegenden stammen etwa 75 % der Schollen-dungen der nordeuropäischen Länder. In em Material fehlen folgende wichtige Schol-nggebiete: Das Barentsmeer, das Gebiet der gischen Küste, der englische Kanal und die e See.

ie Ergebnisse der Untersuchungen in den ten sind in einer grossen Anzahl von Ver-lichungen verstreut, zu einem Teile ferner nicht mitgeteilt worden. Aufgabe dieser mmenfassung ist es, sie übersichtlich und ver-bar zusammenzustellen. Für denjenigen, der n Gebiet ferner steht, kann die frühere Arbeit erfassers: Die Erforschung der Fluktuations-einungen bei der Scholle *(Pleuronectes pla-*, Rapp. et Proc.-Verb., Vol. LXVIII, 1930, zur einleitenden Unterrichtung dienen. Es seien hier nur einige Worte über die Gesichtspunkte, die bei dieser Bearbeitung zu berücksichtigen waren und die Schwierigkeiten, die sich dabei boten, vorangestellt.

1. Die Untersuchungen sind nach verschiedenen Verfahren durchgeführt worden. Bereits erwähnt wurden die Untersuchungen über die Häufigkeit der 0- und I-Gruppe, die A. C. J o h a n s e n eingeführt hat. Als Masstab der Häufigkeit wird der durchschnittliche Fang je Stunde mit dem Jungschollentrawl in flachem Wasser von 1—3 m. Tiefe benutzt. Diese Untersuchungen sind seit 1905 an den dänischen Küsten, seit 1929 auch an der Küste Schwedens vorgenommen. Ein Versuch, das Verfahren auch an der deutschen Nordseeküste anzuwenden, scheiterte, weil das deutsche Wattenmeer zu ausgedehnt und zu vielgestaltig und die Verteilung der kleinen Schollen darin allzu ungleichmässig ist. An den deutschen Küsten der mittleren Ostsee ist es nicht anzuwenden, weil die Schollen des ersten Lebensjahres sich hier vorzugsweise in tieferem Wasser aufhalten.

Diese Küstenuntersuchungen sind übrigens hin und wieder ergänzt worden durch Fänge mit dem Schiebehamen in ganz flachem Wasser. Der Stundenfang eines Mannes liefert hierbei das zwar nicht ganz exakte, aber nachweislich brauchbare Mass für die Häufigkeit der Schollen.

In den meisten Gebieten sind die Untersuchungen über die Fluktuationen auf den 5—40 m. tiefen Bänken vor der Küste, den bevorzugten Verbreitungsgebieten der Jungschollen vom 2. oder 3. Lebensjahre an, mit grösseren Schleppnetzen ausgeführt worden. Das gilt z. B. für die südliche Nordsee, die dänischen Gewässer östlich von Skagen, einige Gebiete der eigentlichen Ostsee, die Ostküste Schottlands und für Island (hier entsprechend der Bodenbildung z. T. auch in grösseren Tiefen). Bei diesen Untersuchungen sind die Fluktuationen zunächst an den Schwankungen erkannt worden, die sie in der relativen Alterszusammensetzung der Schollenbevölkerung verursachen. Wie der Verfasser in einer früheren

Arbeit näher ausgeführt hat, haftet indessen den Schlussfolgerungen auf dieser Basis eine gewisse Unsicherheit an. Es lag daher nahe, ebenso wie bei den Untersuchungen über die 0- und I-Gruppe an der Küste die absolute Häufigkeit (den Fang je Zeiteinheit) zur Beurteilung des Ausfalls der Jahrgänge heranzuziehen. Es besteht allerdings die Gefahr, dass Verschiedenheiten in der Verteilung der Schollen den Vergleich der Häufigkeit der Jahrgänge beeinträchtigen. Daher ist die absolute Häufigkeit nur dort als alleinige Grundlage gewählt worden, wo sehr intensive und weiträumige Untersuchungen durchgeführt werden konnten, so vor allem im Hornsriffgebiet und der Deutschen Bucht der Nordsee. In vielen anderen Fällen aber wurde die Bestimmung absolute Häufigkeit als wertvolle Ergänzung beim Studium der relativen Alterszusammensetzung mit berücksichtigt.

Endlich ist noch das Material der auf Alter untersuchten Marktfänge zur Beurteilung der Stärke der Schollenjahrgänge herangezogen, und zwar zumeist die relative Alterszusammensetzung der Fänge. Zuerst geschah dies durch Strodtmann und Langhammer für die westliche Ostsee. Von besonderer praktischer Bedeutung sind die Untersuchungen Thursby-Pelhams über die Alterszusammensetzung der Schollenanlandungen englischer Dampftrawler aus der Nordsee, die auf ein Mass der absoluten Häufigkeit, den Fang je 100 Stunden, bezogen worden sind.

2. Die einzelnen Untersuchungsreihen beziehen sich meist auf ein beschränktes Gebiet. In diesen Fällen sind im folgenden auch die Ergebnisse für sich wiedergegeben worden. Es wurde also nicht etwa versucht, ein Gesamturteil über den Ausfall der Jahrgänge im ganzen Verbreitungsgebiet eines bestimmten Bestandes zu bilden. Der Verfasser hält es im Gegenteil für den wesentlichen Nutzen dieser Zusammenstellung, dass sie Übereinstimmungen und Unterschiede auch in benachbarten Gebietsteilen soweit wie möglich erkennen lässt.

Es erhob sich die Frage, wie die Untersuchungen über die Häufigkeit der 0- und I-Gruppe in der Übergangsarea zu gruppieren seien. Dies eingehend untersuchte, geographisch reich gegliederte Gebiet gibt in besonderem Masse die Möglichkeit, den Ausfall der Jahrgänge an nahe benachbarten Küstenabschnitten zu vergleichen. Dies ist jedoch Sache einer besonderen Darstellung durch einen Kenner des Gebietes. Für die Zwecke der grossen Übersicht kamen nur einige wenige Untergebiete infrage.

A. C. Johansen hat nachgewiesen, dass ein lebhafter Austausch zwischen der Schollenbevölkerung des Skageraks und des nördlichen Kattegats besteht. Insbesondere wandern Schollen am Ende des ersten Lebensjahres in wechselnder, bisweilen aber bedeutender Menge aus dem Skagerak in das nördliche Kattegat ein. Aus diesem Grunde hat A. C. Johansen für die Untersuchung der Fluktuationen bei der Scholle diese Meeres zusammengefasst. Es wäre zweckmässig gewe diesem Verfahren zu folgen. Leider sind in Jahren, die für unsere Zusammenstellung inf kommen, nur wenige Untersuchungen im Skage gemacht worden, und das nördliche Katt musste daher für sich behandelt werden.

Wie das Skagerak mit dem nördlichen Katte so hat Johansen und nach ihm Jensen südliche Kattegat mit der Beltsee und dem Su zusammen als einheitliches Gebiet behandelt, wir folgen selbstverständlich hierin dem Urteil Sachkenner. — Aus dem letzten Teil des Üb gangsgebietes, der westlichen Ostsee, liegt le nur spärliches Material vor.

3. Die Schlussfolgerungen sind in den Origi arbeiten in sehr verschiedener Weise niedergel Bisweilen sind nur die hervorstechenden Z herausgearbeitet, nur einzelne Jahrgänge bezüg ihrer relativen Häufigkeit miteinander verglich ohne dass eine Rangordnung für alle beobachte Jahrgänge gegeben wäre. In anderen Fällen s die Jahrgänge nach ihrer Stärke in mehrere, m 4—5 Gruppen eingeordnet worden. Biswe finden wir, wie bei den Küstenuntersuchungen ü 0- und I-Gruppe, genaue Zahlenangaben über Stärke.

Es ist hier versucht worden, die Jahrgänge 5 Stufen der Stärke einzuordnen, nämlich s reich (●), reich bezw. übernormal (◕), mit mässig oder normal (⊗), arm oder unternor (◔) und sehr arm (○). Selbstverständl sind diese Ausdrücke stets mit Beziehung auf durchschnittlichen Verhältnisse des betreffen Gebiets zu verstehen, die Bezeichnung reich spricht in der Nordsee einer anderen absolu Häufigkeit als in der Ostsee.

In den weitaus meisten Fällen können die gaben in der Literatur ohne Schwierigkeiten die hier gewählten 5 Stufen zurückgeführt werd In einigen Fällen, vor allem auch bezüglich unveröffentlichten Materials, das von verschiede Seiten freundlicherweise zur Verfügung gestellt musste sich der Referent auf Grund der Be achtungsdaten selbst ein Urteil bilden. Dies natürlich zu vielerlei Zweifeln Anlass, da er mit den Gebieten und den Untersuchungen ni durch eigene Anschauung vertraut ist.

4. Die grossen Schwierigkeiten bei der Bildu des Urteils auf Grund des Beobachtungsmater sind jedem Fischereibiologen vertraut. Bei frühesten Untersuchungen, und bei so schwieri Gebieten wie etwa Island ist es bisweilen schon Umfang des Materials, der an der Zuverlässigk der Schlüsse Zweifel aufkommen lässt.

Der Unsicherheit der Schlüsse aus der relati Alterszusammensetzung ist bereits gedacht. Ei Jahrgang von tatsächlich mittlerer Stärke w man verschieden beurteilen, je nach dem benachbarten arm oder reich sind, und oftm

gt die Zusammensetzung mehrere Jahre nach-
ander so wenig bezeichnende Züge, dass man
ım etwas Sicheres aussagen kann. Ein Kriterium,
ch dem man die Jahrgänge schematisch beurteilen
nte, liefern ja diese Untersuchungen nicht.
Wenn aber auch Angaben über die absolute
ufigkeit vorliegen, so zeigt sich häufig, dass sich
Beobachtungen aus verschiedenen Jahren oder
ıreszeiten widersprechen. Man muss bei dem
lgültigen Urteil eine ganze Reihe von wider-
uchsvollen Beziehungen in Betracht ziehen, und
bleibt einer sehr subjektiven Erwägung überlas-
, welchem Befund man die grössere Bedeutung
nessen will.
Man kann sich auf den Standpunkt stellen, dass
er diesen Umständen überhaupt nur die wenigen
ız unumstösslichen Tatsachen berücksichtigt
rden sollten. Doch glaubt der Referent, damit
der Aufgabe dieser Zusammenstellung nicht gerecht zu werden. Solche Einzelangaben können niemals irgendwelche Beziehungen zwischen den Fluktuationen in verschiedenen Gebieten erkennen lassen. Es wurden daher aus dem vorhandenen Material, soweit nicht bereits die Ergebnisse von den berufenen Sachkennern herausgestellt waren, möglichst vollständige Schlussfolgerungen über die Stärke der Jahrgänge auf Grund sorgfältiger Erwägungen abgeleitet. Dabei geben wir die Möglichkeit zu, dass ein anderer Bearbeiter zu anderen Schlüssen kommen würde oder dass die Schlüsse teilweise falsch sein können. Dabei wird der Hoffnung Ausdruck gegeben, dass im ganzen doch ein richtiges Bild entworfen worden ist, und dass irrige Vorstellungen, die auf Grund solcher Fehlschlüsse sich bilden könnten, durch künftige Untersuchungen schnell berichtigt werden.

B. Das Material.

In der Folge geben wir für die einzelnen
biete eine Zusammenstellung der Literatur-
gaben und der Mitteilungen unveröffentlichten
terials, die von verschiedenen Forschern zur
fügung gestellt worden sind. Sofern über
ndwelche Untersuchungsreihen zusammenfas-
de Veröffentlichungen erschienen sind, sind
re Teilberichte nicht mit angeführt. — Es ist
z angegeben, nach welchem Verfahren die
tersuchungen vorgenommen sind. Weiter findet
für jedes Gebiet eine Übersicht über die
ebnisse bezüglich der Stärke der einzelnen
rgänge. Bei diesen Übersichten sind zweifel-
te Befunde mit ? bezeichnet. Ein (?) dagegen
eutet, dass andere Deutungen an sich möglich
l, dass aber der Referent seine Auffassung für
länglich gesichert hält, um damit in der Folge
ter zu arbeiten.

sland.

riften:

) T å n i n g, Å. V., Plaice Investigations in Icelandic Waters. Rapp. et Proc.-Verb., Vol LVII, 1929, S. 1—134.

Relative Alterszusammensetzung der Schollen in Fängen von verschiedenen Abschnitten der Küste 1924—1927.

T å n i n g, Å. V., MS. 1935.

Fortsetzung dieser Untersuchungen bis 1935.

l. Eine vollständige Untersuchungsserie von
4—35 mit Ausnahme nur des Jahres 1930 liegt für die Faxa-Bucht der Südwestküste Islands vor, und zwar getrennt für das Gebiet innerhalb und ausserhalb der Hoheitsgewässer. Die beiden Serien stimmen nicht in allen Zügen überein, zeigen aber andererseits auch keine grundlegenden Unterschiede und werden daher gemeinsam behandelt.

Auf dieser Grundlage gelangen wir zu folgender Kennzeichnung der Jahrgänge:

1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924
●	◒	○ (?)	●	◒	⊗	◒	⊗
1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
⊗ (?)	◒ (?)	◒	●	○ (?)	●	⊗	○

2. Aus der Skjalfandi-Bucht liegen zwei Untersuchungsreihen mit leider wenig umfangreichem Material vor, und zwar eine in flachem Wasser von 7—15 m., die andere in tieferem von 20—50 m. Untersuchungen sind nur in den Jahren 1924—1928 und 1933 gemacht worden.

Diese beiden Reihen widersprechen sich bezüglich der Wertung des Jahrganges 1920, der in flachem Wasser als sehr reich, in tieferem dagegen als ausgesprochen arm erscheint. Vereinigt man die beiden Reihen — ein Verfahren, dessen Berechtigung bezweifelt werden kann — so erscheint der Jahrgang als reich (◓). Auch T å n i n g hat ihn als reich (●) angesprochen (Vergl. (1)).

Die Ergebnisse stellen sich folgendermassen dar:

	1916	1917	1918	1919	1920
7–15 m...	◓	◒	●	⊗	●
20–50 m...	●	◒	◓	⊗	○
zus.	◓	◒	◓	⊗	◓ (?)

	1921	1922	1923	1924	1925
7–15 m...	◒	◓	◒	●	◓
20–50 m...	◒	◓			
zus.	◒	◓	◒	●	◓ (?)

	1926	1927	1928	1929	1930
7–15 m...			◒	●	◒
20–50 m...				◓	
zus.	?	?	◒	●	◒

Hierbei ist die grosse Häufigkeit des Jahrganges 1924, die Spärlichkeit des Jahrganges 1923 in den Strand-Wadenfängen an der Küste (Vergl. (1)) mit berücksichtigt und angenommen, dass der Bestand zwischen 1924 und 1933 infolge starker Befischung merklich verjüngt worden ist. Auf den beschränkten Umfang des Materials haben wir schon hingewiesen.

3. Weiterhin verfügen wir über einige Untersuchungen aus dem Gebiet der Ostküste von Hjeradsfloi, aus den Jahren 1924, 1927, 1932—34. Diese lassen erkennen, dass die Jahrgänge 1922 und 1928 hier sehr reich gewesen sind, Jahrgang 1920 wahrscheinlich reich, und vielleicht ist auch Jahrgang 1918 als reich anzusprechen. Das Material ist leider auch hier gering.

4. Von der Südküste endlich liegen Untersuchungen von 1925 und 1927 vor (verschiedene Stationen von Reykjanes bis Lonsvik). Sie ergeben folgendes Bild:

1920	1921	1922	1923	1924
○	⊗ (?)	●	○	◓

Eine kleine Probe aus dem Jahre 1934 zeigt einen vergleichsweise grossen Anteil des Jahrganges 1931.

5. Das vorhandene Material lässt keinen Zweifel daran, dass die Jahrgänge in den untersuchten Küstenbezirken sich bezüglich ihrer Stärke verschieden verhielten:

	1916	1917	1918	1919	1920	1921
West:		●	◒	○	●	◒
Nord:	◓	◒	◓	⊗	◓	◒
Ost:			◓		◓	
Süd:					○	⊗

	1922	1923	1924	1925	1926
West:	⊗	◒	⊗	⊗	◒
Nord:	◓	◒	●		
Ost:	●				
Süd:	●	○	◓		

	1928	1929	1930	1931	1932
West:	●	◒	●	⊗	○
Nord:	◒	●	◒		
Ost:	●				

Am besten gegründet sind die Angaben über Jahrgänge 1920—1924. Von diesen ist 1920 Westen sehr reich, im Norden und Osten mi reich, im Süden ausgesprochen arm. Jahrgang 1 dagegen war im Westen nur von mittlerer Stärke Norden reich, im Osten und Süden sehr re Zumeist als arm erweisen sich die Jahrgänge 1 1921, 1923, während 1924 zu den besseren ge und jedenfalls im Norden als sehr reich bezeich werden darf. — Jahrgang 1928 ist im Westen Osten sehr reich, im Norden dagegen wahrsch lich nicht. Hier ist der folgende Jahrgang, 1 offenbar sehr reich. Von den älteren Jahrgän ragt im Westen 1917, im Norden und Osten gegen 1918 hervor.

II. Nördliche Nordsee.

Schriften:

Über die Untersuchungen an der Ostk Schottlands, den einzigen in diesem Gebiet, lie bisher nur vorläufige Mitteilungen in den "Adm strative Reports" der Kommission für die N liche Nordsee 1931—1934 vor.

Das gesamte Material ist von Dr. Clark Verfügung gestellt worden:

(3.) Clark, R. S., MS. 1935.

Untersuchungen über die relative Alterszus mensetzung der Schollen in Wassertiefen von 2 und 6—7 fd. an verschiedenen Stellen der sch schen Ostküste und den Fang je Stunde in die Gebieten.

	1927	1928	1929	1930	193
Moray Firth				◒	
Aberdeen- und Lunan Bucht				◒	
Carnoustie- und St. Andrews-Bucht	●	◒	◓	○	
Firth of Forth	◓	◒	◒	⊗ (?)	

	1932	1933	1934	1935
ıy Firth	○	●	●	⊗ ?
rdeen- und Lunan-				
ıcht	○	◓	●	⊗ ?
ıoustie- und St.				
ıdrews-Bucht	◒	●	◒	⊗ ?
ı of Forth	⊗	◓	◒	⊗ ?

Der Firth of Forth zeigt geringere Unterschiede ler Stärke der Jahrgänge als die weiter nördgelegenen Gebiete. In den meisten Fällen ist Ausfall der Jahrgänge in den 4 Gebieten ähn- Hervorstehende Unterschiede ergeben sich ıehmlich für Jahrgang 1934, der im Norden reich, im Süden arm ist.

Südliche Nordsee.

Gebiet vor der holländischen Küste.

riften:

Thursby-Pelham, D. E., Fluctuations in the Age Composition of the Plaice Stock in the Southern North Sea during the Period 1923 to 1926. Journ. du Conseil, Vol. II. No. 2, 1927, S. 173—183.

Relative Alterszusammensetzung auf den Stationen des Schnittes Haaks-Leman sowie an einigen Stationen vor der holländischen Küste.

Thursby-Pelham, D. E., Fluctuations in the Age Composition of the Plaice Stock in the Southern North Sea during the Period 1923 to 1928. Rapp. et Proc.-Verb. Vol. LXV, (IX), 1930, S. 67—81.

Fortsetzung der obigen Untersuchungen.

Thursby-Pelham, D. E., Report on the English Plaice Investigations during the years 1926—1930. Min. Agric. and Fish., Fish. Invest., Ser. II, Vol. XII, Nr. 5, 1932. S. 1—149.

Fortsetzung der obigen Untersuchungen.

Bückmann, A., und Kotthaus, A., Ein Vergleich der Schollenbevölkerung der Flämischen und der Deutschen Bucht, auf Grund der holländischen und deutschen Untersuchungen von 1931—1934 bearbeitet. Rapp. et Proc.-Verb., Vol. XCIV, 3e Partie, 1935. S. 42—56.

Relative Alterszusammensetzung auf 4 Schnitten vor der holländischen Küste.

Auf Grund dieser Veröffentlichungen kommen zu folgender Beurteilung der Jahrgänge:

1921	1922	1923	1924	1925	1926
●	●	○	◒	◓	◒

1928	1929	1930	1931	1932
●	◒	◓	◒	◓

2. Die Deutsche Bucht.

Schriften:

(8.) Bückmann, A., Vorwiegen des Jahrgangs 1922 im Schollenbestande der Deutschen Bucht. Journ. du Conseil, Vol. II, Nr. 1, 1927, S. 53—69.

Relative Alterszusammensetzung der Schollenbevölkerung bei Helgoland und Norderney 1924—1926.

(9.) Bückmann, A., Die Überwachung der Alterszusammensetzung des Schollenbestandes in der Deutschen Bucht etc. Ber. Deutsch. wiss. Komm. f. Meeresforschung N. F., Bd. V, Heft 3, 1930, S. 112—125.

Relative Alterszusammensetzung der Schollenbevölkerung bei Helgoland und auf einigen Schnitten in der inneren Deutschen Bucht 1913—1930.

(10.) Bückmann, A., Die Alterszusammensetzung des Schollenbestandes der südlichen Nordsee im Jahre 1929. Journ. du Conseil, Vol. V, Nr. 1, 1930, S. 34—56.

Relative Alterszusammensetzung in der ganzen Deutschen Bucht 1924, 1926, 1929.

(11.) Bückmann, A., Ergebnisse der Kontrolle der Schollenbevölkerung der Deutschen Bucht bis zum Jahre 1932. Ber. Deutsch. wiss. Komm. f. Meeresforschung N. F., Bd. VI. H. 3. 1932. S. 176—235.

Absolute Häufigkeit der Altersgruppen in der Deutschen Bucht.

(12.) Bückmann, A., Die Schollenbevölkerung der Deutschen Bucht im Jahre 1933. Ber. Deutsch. wiss. Komm. f. Meeresforschung N. F., Bd. VII, H. 1., 1934, S. 24—37.

Fortsetzung der obigen Untersuchungen.

(13.) Bückmann, A. und Kotthaus, A., Vergl. Nr. (7).

Relative Zusammensetzung der Schollenbevölkerung in der Deutschen Bucht 1934.

(14.) Kotthaus, A., MS. 1935.

Fortsetzung der obigen Untersuchungen.

Siehe auch (4), (5) und (6), Thursby-Pelham, D. E.

Relative Alterszusammensetzung der Schollen auf einigen Fangplätzen in der Deutschen Bucht.

Für die gesamte Deutsche Bucht können wir die früheren Angaben (11), (12) des Referenten wie folgt wiedergeben:

1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
●	◒	○	◓	◒	⊗	●	⊗	◒	○

Indessen hat es sich wiederholt gezeigt, dass die Verhältnisse nicht im ganzen Gebiet einheitlich sind. Im Bereich der ostfriesischen Küste ähneln die Stärkeverhältnisse der Jahrgänge mehr denen

vor der holländischen Küste, während sie im Gebiet vor der nordfriesischen Küste weitgehend mit denen des Hornsriff-Gebietes übereinstimmen.

Wir erhalten für das

	1920	1921	1922	1923	1924
Ostfries. Gebiet					
Nordfries. „					

	1925	1926	1927	1928	1929
Ostfries. Gebiet	(?)				
Nordfries. „					

	1930	1931	1932	1933	1934
Ostfries. Gebiet					(?)
Nordfries. „					(?)

3. Das Hornsriff-Gebiet.

Schriften:

(15.) Jensen, Aage J. C., Periodic Fluctuations in the Size of various Stocks of Fish and their Causes. Medd. Komm. Danmarks Fisk.- og Havunders., Ser. Fisk., Bd. IX, Nr. 5, 1933, S. 1—70.
Die Arbeit enthält eine Zusammenfassung der Befunde über die absolute Häufigkeit der einzelnen Jahrgänge im Hornsriff-Gebiet, die in mehreren früheren Schriften veröffentlicht sind.

(16.) Jensen, Aage J. C., MS. 1935.
Briefliche Mitteilungen über die Ergebnisse gleichartiger Untersuchungen in den letzten Jahren.

Siehe auch Nr. (4), (5) und (6) Thursby-Pelham, D. E.
Relative Alterszusammensetzung an einigen Fangplätzen im Gebiet Graa Dyb — Hornsriff — Vyl.

Hieraus ergibt sich die folgende Einstufung der Jahrgänge:

1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926

1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934
							(?)

4. Der Limfjord.

Schriften:

(22.) Blegvad, H., On the annual Fluctuations in the Age Composition of the Stock of Plaice. Rep. Dan. Biol. Stat., 33, 1927.
Relative Alterszusammensetzung der Schollenbevölkerung nach Fängen mit dem Aal-Tog in tieferem Wasser.

Vergleiche ferner die Mitteilungen in den "Administrative Reports" der Kommission für die Südliche Nordsee. Im Vergleich zu dem benachbarten Hornsriff-Gebiet sind hier geringe Abweichungen zu beobachten:

1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1

1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934
						(?)

5. Das Gesamtgebiet.

Die Fangplätze der englischen Dampftrawler, deren Schollenanlandungen von Thursby-Pelham untersucht worden sind, verteilen sich über das ganze Gebiet der südlichen Nordsee.

Die Befunde über den Ausfall der Jahrgänge, die diese Untersuchungen liefern, gestatten demnach etwa ein Gesamturteil für die südliche Nordsee als Gesamtheit, wenn auch der südliche Teil derselben stärker berücksichtigt sein mag.

Schriften:

(17.) Thursby-Pelham, D. E., The present Condition of the Plaice Stock in the Southern North Sea. Rapp. et Proc.-Verb. Vol. LXXXV, 3e Partie, 1933, S. 25—35.
Durchschnittsfang der Lowestoft Dampftrawler je 100 Std. an Schollen der einzelnen Jahrgänge. Zusammenfassung des ganzen, teilweise schon früher veröffentlichten Materials bis 1932.

(18). Thursby-Pelham, D. E., MS. 1936.
Briefliche Mitteilung über die Ergebnisse gleichartiger Untersuchungen in den letzten Jahren.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen stellen wir den Befunden auf den einzelnen Jungschollengründen, wie oben ermittelt, gegenüber:

1921	1922	1923	1924	1925	1926

1927	1928	1929	1930	1931	1932
					(?)

Auch bei den Marktuntersuchungen sind für die Jahrgänge 1929 und 1930 regionale Unterschiede zu erkennen, die aber merkwürdigerweise von den auf den Jungfischgründen festgestellten abweichen. Jahrgang 1929 zeigt sich in den Fängen aus dem südlichen Teil des Gebietes als arm, im mittleren dagegen als sehr arm. Umgekehrt erscheint Jahrgang 1930 im südlichen Teil des Gebietes als sehr arm, im mittleren etwa als normal. Nach den Beobachtungen auf den Jungschollengründen hätte man etwa das umgekehrte Verhalten erwarten müssen. Jahrgang 1932 erscheint in der III-Gruppe 1935 in überraschend grosser Zahl, doch bleibt abzuwarten, ob es sich nicht nur um eine Folge der Wachstumsveränderungen handelt.

Übergangsarea.

Das Skagerak.

riften:

9.) Johansen, A. C., On the Density of the Young Plaice Population in the eastern Part of the North Sea and the Skagerak in pre war and post war years. Medd. Komm. Havunders. Ser. Fisk., Bd. VI, Nr. 8, 1922.

0). Bruun, A. Fr., Quantitative Investigations of the 0-Group and the I-Group of the Plaice, Turbot, Brill, and Sole, in the Skagerak, Kattegat, and Belt Sea. Medd. Komm. Danmarks Fisk.- og Havunders., Ser. Fisk., Bd. VIII, Nr. 5, 1927.

Absolute Häufigkeit der 0- und I-Gruppe im 1-stündigen Fang des Jungfischtrawls.

1.) Jensen, Aage J. C., MS. 1935.

Briefliche Mitteilung über Alterszusammensetzung von Fängen mit dem Aal-Tog in Tannis-Bucht.

Die Verhältnisse im Skagerak sind unzureichend annt. Aus den vorhandenen Daten ist zu entmen:

0	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927
	◔	●	?	◒	?	?	?
8	1929	1930	1931	1932	1933	1934	
	?	?	?	⊗ (?)	◒ (?)	⊗ (?)	

Das nördliche Kattegat.

riften:

0.) Bruun, A. Fr., siehe oben.

2.) Blegvad, H., On the annual Fluctuations in the Age Composition of the Stock of Plaice. Rep. Dan. Biol. Stat., 33, 1927.

Relative Alterszusammensetzung der Schollenbevölkerung nach Fängen mit dem Aal-Tog in tieferem Wasser.

3.) Jensen, Aage J. C., Investigations of the Stock of Plaice in the Kattegat and the Belts in the Years 1927—1929. Rapp. et Proc.-Verb., LXXI, 1931, S. 7—48.

Absolute Häufigkeit der Jahrgänge (Aal-Tog-Fänge) in verschiedenen Tiefen.

4.) Molander, A. R., Investigations of Plaice off the West-Coast of Sweden. Rapp. et Proc.-Verb., Vol. LXXI, 1931, S. 49—85.

Relative Alterszusammensetzung der Schollen in verschiedenen Fjorden der Bohuslän-Küste.

5.) Molander, A. R., Über das Vorkommen der jüngsten Altersgruppen der Scholle an der schwedischen West- und Südküste. Rapp. et Proc.-Verb., Vol. XCIV, 3e Partie, 5, 1935, S. 31—41.

Häufigkeit der 0- und I-Gruppe an der schwedischen Küste (Johansens Jungschollentrawl).

(26.) Jensen, Aage J. C., MS. 1935.

Briefliche Mitteilungen der Häufigkeit von 0- und I-Gruppen im nördlichen Kattegat 1926—1935, sowie Urteil über die Stärke dieser Jahrgänge bei Berücksichtigung der Fänge in tieferem Wasser.

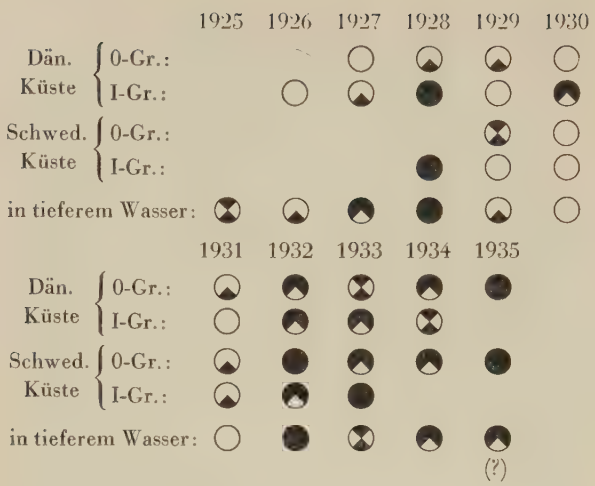
Beim nördlichen Kattegat ist zu berücksichtigen, dass nach Johansens und Bruuns Befunden kleine Schollen des ersten Lebensjahres in wechselnder, in manchen Jahren aber bedeutender Menge aus dem Skagerak in das Gebiet an der dänischen Küste des nördlichen Kattegats einwandern. Hieraus erklärt es sich nach Bruun, dass die Häufigkeiten, mit der ein Jahrgang in der 0-Gruppe und in der I-Gruppe gefangen wird, manchmal in einem Missverhältnis stehen. So können wir vielleicht die Häufigkeit als 0-Gruppe als bezeichnend ansehen für den Teil der Schollen, die im nördlichen Kattegat selbst zum Bodenleben übergehen, die in der I-Gruppe aber und in den Fängen aus tieferem Wasser als Ergebnis der Vermischung mit Einwanderern aus dem Skagerak.

Wir machen in der bekannten Form Angaben über die Häufigkeit der Schollen als 0- und I-Gruppe an der dänischen und an der schwedischen Küste sowie das Urteil über diese Jahrgänge, das Jensen unter Berücksichtigung der Fänge in tieferem Wasser gibt. Es fällt z. B. auf, dass die Jahrgänge 1920 und 1930 in höherem Alter besser erscheinen als in der 0-Gruppe, in noch stärkerem Masse ist dies der Fall bei Jahrgang 1928, während umgekehrt der in der 0-Gruppe sehr häufige Jahrgang 1924 sich letzten Endes als sehr arm erweist. Andererseits ist Jahrgang 1932 gleichzeitig in der 0-Gruppe und in höherem Alter häufig.

Derartige Beobachtungen bieten vielleicht die Möglichkeit, Schlüsse auf das Mass der Einwanderung vom Skagerak her und die Bedingungen derselben zu ziehen. Doch kann das nicht an dieser Stelle geschehen, sondern muss von einem Kenner des Gebietes und des Materiales durchgeführt werden.

Während die Fänge der 0-Gruppe an der schwedischen Küste vollauf von derselben Grössenordnung sind wie an der dänischen, ist die I-Gruppe dort offenbar seltener. Dies kann ebensowohl an der Bodengestaltung liegen wie an dem Fehlen der Einwanderung auf der schwedischen Seite. Von den Unterschieden zwischen den Befunden an der dänischen und schwedischen Küste scheint vor allem die grössere Bedeutung des Jahrganges 1933 an der schwedischen Küste bemerkenswert.

		1919	1920	1921	1922	1923	1924
Dän. Küste	0-Gr.:		◒	●	◒		●
	I-Gr.:	⊗	◔	⊗		⊗	
in tieferem Wasser:							○



Für die Jahrgänge 1919—1923 geben uns die Fänge in tieferem Wasser leider keinen sicheren Anhalt, doch scheinen Jahrgang 1922 und 1923 besser zu sein als Jahrgang 1924. Für diese Jahrgänge müssen wir uns demnach auf die Untersuchungen an der dänischen Küste verlassen, während wir im übrigen die von Jensen gegebenen Gesamturteile als massgebend ansehen.

Von Interesse ist ferner, was aus den schwedischen Untersuchungen früherer Jahre über die Besiedelung der Fjorde an der Bohuslänküste hervorgeht:

Es waren in beträchtlichen Mengen vertreten in der Schollenbevölkerung des Åbyfjordes Jahrgang 1919, später 1926 und 1927, im Brofjord 1919 und 1922, im Gullmar-, Ellös- und Björköfjord Jahrgang 1919, im Stigfjord die Jahrgänge 1920, 1921, 1924, 1925, 1927 und in geringerem Masse 1928.

Wir erhalten hier keine vollständige Reihe, und es ist zu bedenken, dass die Besiedelung der Fjorde erst durch Einwanderung von der Mündung her erfolgt, wo die 0-Gruppe in grösster Zahl erscheint. Diese Einwanderung aber kann von Faktoren abhängig sein, die mit der Stärke der Jahrgänge im ganzen nichts zu tun hat. So kann es geschehen, dass die Menge, mit der die Schollen eines Jahrganges in benachbarten Fjorden in Erscheinung tritt, ganz verschieden ist.

3. Südliches Kattegat und Beltsee einschliesslich Sund.

Schriften:

(27.) Johansen, A. C., On the Fluctuations in the Quantity of Young Fry among Plaice and certain other Species of Fish, and Causes of the same. Rep. Dan. Biol. Stat. Vol. 33. 1927.

Häufigkeit der 0- und I-Gruppe an den dänischen Küsten, dargestellt durch die "Fangziffer" (Stundenfang der 0-Gruppe + 3mal Stundenfang der I-Gruppe).

(28.) Jensen, Aage J. C., Ms. 1935.

Briefliche Mitteilung der weiteren [illegible] funde bis 1935.

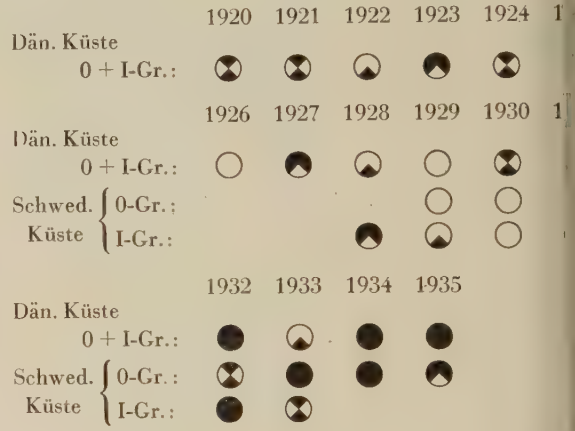
(22.) Blegvad, H., siehe oben.

Absolute Häufigkeit der Jahrgänge [illegible] tieferem Wasser (Aal-Tog).

(25.) Molander, A. R., siehe oben.

Häufigkeit der 0- und I-Gruppe an [illegible] schwedischen Küste.

Wir geben die Einstufung der Jahrgänge [illegible] mäss den von Johansen und Jensen [illegible] geteilten "Fangziffern" für die dänische Kü[illegible] sowie gemäss dem Fang an 0- und I-Gru[illegible] (getrennt) an der schwedischen Küste.



Auch hier haben wir an der schwedisch[illegible] Küste eine viel grössere Bedeutung des Jahrgan[illegible] 1933 als an der dänischen, wie es auch im nö[illegible] lichen Kattegat war, während andererseits Jahrg[illegible] 1932, aussergewöhnlich reich an den dänisch[illegible] Küsten, an der schwedischen erst in der I-Gru[illegible] als reich zu erkennen ist.

4. Die westliche Ostsee.

Schriften:

(29.) Strodtmann, S., und Langha[illegible] mer, H., Untersuchungen über die Scho[illegible] in der westlichen Ostsee. Ber. Deutsch. w[illegible] Komm. f. Meeresf. N.F., Bd. I, Nr. 9, 19[illegible] S. 305—396.

Untersuchungen der Alterszusamm[illegible] setzungen der an den Märkten gelande[illegible] Schollen.

(30.) Strodtmann, S., und Kändler, [illegible] Die Arbeiten der Ostseeabteilung; in: [illegible] Arbeiten der Deutsch. wiss. Komm. [illegible] Meeresforschung in den Haushaltsjah[illegible] 1930—1933. Ber. der Deutsch. wiss. Kom[illegible] f. Meeresf. N.F., Bd. VII, Heft 3, 1934, [illegible] 269—318.

Alterszusammensetzung einer Probe lai[illegible] reifer Schollen aus der Kieler Bucht.

Für das Gebiet der westlichen Ostsee fehlen uns ammenhängende Angaben aus den letzten Jah-. Die älteren Befunde aber sind von Interesse olge ihrer Übereinstimmung mit den Verhält-sen in der mittleren Ostsee:

1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
◒	◓	◒	◓	○	⊗	◓

In der Probe laichreifer Schollen aus der ler Bucht (1930) zeichnen sich die Jahrgänge 28 und 1930 durch verhältnismässig hohe An-e aus.

Die eigentliche Ostsee.

riften:

.) Blegvad, H., On the Renewal of the Stock of Plaice in the Baltic proper. Rep. Dan. Biol. Stat., Vol. 32, 1926.

Zusammenfassung älterer Angaben aus verschiedenen Quellen. Häufigkeit der Schollen der 0-Gruppe in Fängen mit Schiebehamen, Johansennetz, älterer Schollen in Fängen mit dem Aal-Tog.

2.) Andersson, K. A., und Molander, A. R., The Plaice Fishery and the Plaice in the Arcona Basin and the Bornholm Area (Southern Baltic) during the Period 1921—1927. Rapp. et Proc.-Verb., Vol. XLVIII, 1928, S. 19—29.

Relative Alterszusammensetzung der Schollenbevölkerung in tieferem Wasser.

3.) Blegvad, H., On the Influence of the Fishery upon the Stock of Plaice in the Baltic proper. Rapp. et Proc.-Verb., Vol. XLVIII, 1928, S. 31—48.

Häufigkeit der Schollen der 0-Gruppe in Fängen mit Schiebehamen an den Küsten von Seeland, Møen, Falster, Bornholm. Relative Alterszusammensetzung der Schollen in tieferem Wasser (Aal-Tog und Marktfänge).

4.) Poulsen, Erik M., Analyses of Stock and Race of the Baltic Plaice during recent years. Rep. Dan. Biol. Stat., 37, 1932, S. 37—58.

Häufigkeit der Schollen der 0-Gruppe an den Küsten von Seeland, Møen und Falster. Häufigkeit älterer Schollen in tieferem Wasser in Fängen mit Aal-Tog, Trawl und Johansennetz 1928—31 sowie Zusammensetzung von Marktfängen.

5.) Kändler, R., Veränderungen im Plattfischbestande der mittleren Ostsee. Der Fischerbote, 22 Jg. 1930, Heft 6, S. 91—99.

Relative Alterszusammensetzung von wissenschaftlichen und von Marktfängen aus dem Gebiet von Rügen und Bornholm.

(36.) Kändler, R., Untersuchung der Jungfischbestände im Gebiet der Oderbank. Mitt. Deutsch. Seefischerei-Verein, Bd. 46, Nr. 10, 1930, S. 479—482.

Häufigkeit der Schollen in Fängen mit der Garnelenkurre im Oderbankgebiet, ergänzende Untersuchungen über die Zusammensetzung von Marktanlandungen.

(37.) Kändler, R., Erneuerung und Nutzung des Schollen- und Flunderbestandes im Gebiet der Oderbank. Ber. Deutsch. wiss. Komm. f. Meeresforsch. N. F., Bd. VI, Heft 1, 1931, S. 22—61.

Fortsetzung der obigen Untersuchungen.

(38.) Kändler, R., Jungschollenschwärme an der pommerschen Küste. Der Fischmarkt, NF. 1935, Heft 1, S. 4—9.

Fortsetzung der obigen Untersuchungen.

(39.) Kändler, R., Ms. 1935.

Briefliche Mitteilung über die Befunde des letzten Jahres.

(40.) Jensen, Aage J. C., Ms. 1935.

Briefliche Mitteilung über die Häufigkeit der Schollen der 0- und I-Gruppe an den Küsten von Seeland, Falster und Møen.

(25.) Molander, A. R., siehe oben.

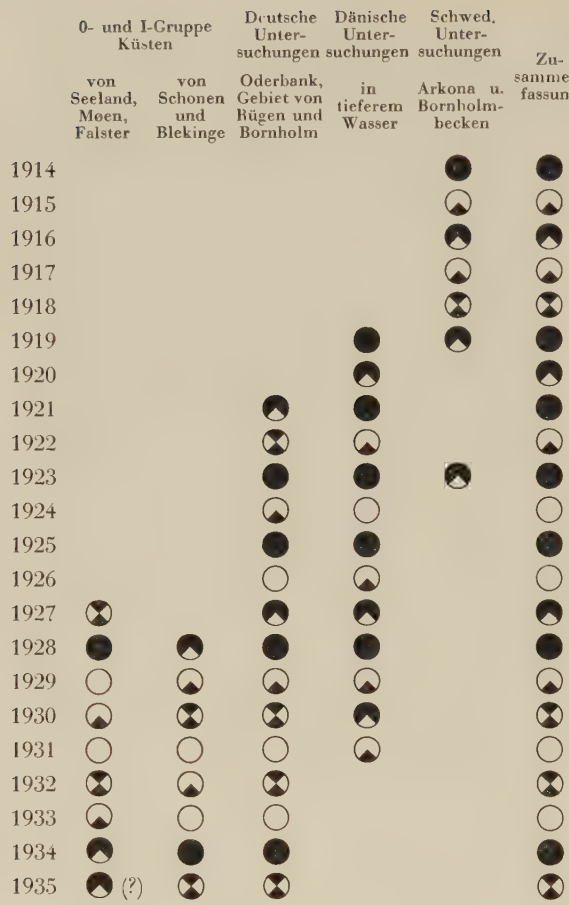
Häufigkeit der Schollen der 0- und I-Gruppe an der Küste von Schonen und Blekinge.

(30.) Strodtmann, S., und Kändler, R. siehe oben.

Überblick über die gesamten deutschen Untersuchungen.

Die sehr verschiedenen Untersuchungsreihen, die noch dazu in verschiedenen Teilen des ausgedehnten Gebietes angestellt worden sind, stimmen, wie unsere Übersicht zeigt, in überraschendem Grade überein. Die Unterschiede, die wir finden, spielen bei der Ungenauigkeit unserer Gruppierung keine Rolle. Es ist oben schon auf die Gleichheit der Befunde in mittlerer und westlicher Ostsee hingewiesen.

(Fortsetzung s. folgende Seite).



C. Ergebnisse.

Die Aufschlüsse über die Stärke der Jahrgänge, die das Material uns liefert, sind nun in einer Tabelle übersichtlich zusammengestellt. Ein Blick darauf belehrt uns, dass eine vollständige Übereinstimmung der Befunde für keinen Jahrgang vorliegt.

Wir wollen indessen versuchen, die wesentlichen Züge der Tabelle herauszuarbeiten, und wollen kleinere Unterschiede zunächst einmal vernachlässigen.

Es gibt z. B. eine Anzahl von Jahrgängen, die in verschiedenen Gebieten ganz oder vorwiegend reich sind (● ◕ ⊗). Jahrgang 1920 z. B. ist reich bei Island mit Ausnahme der Südküste, in der südlichen Nordsee und vom Kattegat bis zur Ostsee. Eine Ausnahme, der wir keine allzuhohe Bedeutung zuzumessen brauchen, bildet das Skagerak. Jahrgang 1921 ist in der südlichen Nordsee (mit Ausnahme des Limfjordes), in der Übergangsarea und der Ostsee reich. Jahrgang 1922 ist bei Island, in der südlichen Nordsee und dem Skagerak reich, vom Kattegat bis zur Ostsee dagegen arm. Jahrgang 1925 ist bei Island, in der südlichen Nordsee, der Übergangsarea und der Ostsee gut ausgefal
wenngleich er meist nicht als ● bezeichnet
Jahrgang 1927 ist in der nördlichen Nordsee,
südlichen Nordsee, dem Übergangsgebiet und
Ostsee gut oder wenigstens mittelstark. Bei Isl
ist er arm. Jahrgang 1928 ist bei Island mit A
nahme der Nordküste, in der südlichen Nord
der Übergangsarea mit Ausnahme der dänisc
Beltseeküsten und in der Ostsee reich.

Ebenso gibt es Jahrgänge, die in mehre
Gebieten vorwiegend arm sind. (○ ◔ ⊗) l
gilt für den Jahrgang 1923 bei Island und in
südlichen Nordsee; hier ist er allerdings an
nordfriesisch-jütischen Küste bereits normal
nimmt dann durch die Übergangsarea bis zur
see, wo er sehr stark ist, an Bedeutung zu. Ja
gang 1924 ist in der Nordsee, der Übergangsa
und der Ostsee vorwiegend arm, bei Island stell
weise aber reich. Jahrgang 1926 ist durchgehe
arm, er erreicht überhaupt nur in einem Falle,
Limfjord, normale Stärke. Jahrgang 1929
gleichfalls vorwiegend arm, die einzigen Ausna
men sind die Skjalfandi-Bucht und ein Teil
schottischen Küstengebiets. Jahrgang 1930 ist a
mit Ausnahme der Faxa-Bucht und des holländis
ostfriesischen Küstengebietes. Jahrgang 1931
arm mit Ausnahme des Gebietes an der schottisch
Ostküste.

Trotz des bunten Bildes, das unsere Tabe
bietet, finden wir also doch bei grosszügiger
trachtung eine ganze Reihe von gemeinsam
Linien. Bemerkenswert ist es, dass die Ausnahm
dabei aber stets wechselnd andere Gebiete betreff

Wir müssen daher jetzt von den einzeln
Gebieten ausgehen und prüfen, wie es mit d
Übereinstimmungen und Unterschieden zwisch
ihnen beschaffen ist. Wir beginnen mit eine
Vergleich der südlichen Nordsee und der Ostsee.

Übereinstimmend in beiden Gebieten sind me
oder weniger gut ausgefallen die Jahrgänge 192
1921, 1925, 1927, 1928. Übereinstimmend arm d
Jahrgänge 1924, 1926, 1929, 1931. Ausgesproch
ne Unterschiede bestehen bezüglich des Jahrgang
1922, der in der Nordsee sehr reich, in der Osts
arm ist, bezüglich des Jahrganges 1923, bei de
das Umgekehrte zutrifft und 1933, der in d
Nordsee doch immerhin wesentlich bedeutsamer i
als in der Ostsee. Die Jahrgänge 1930 und 19
sind in der Nordsee von regional verschieden
Stärke, in der Ostsee mittelstark. Das sind jede
falls keine ausgesprochenen Verschiedenheiten.

Ziehen wir nun die zwischenliegenden Gebie
zum Vergleich heran, so ergibt sich folgendes:

Dass die wenigen Daten aus der westlich
Ostsee mit denen aus der eigentlichen Ostsee dure
aus übereinstimmen, ist bereits erwähnt.

Das südliche Kattegat mit der Beltsee zeigt,
den grossen Zügen betrachtet, ebenfalls we
gehende Übereinstimmungen mit der eigentlich
Ostsee, vor allem auch bezgl. der Jahrgänge 192

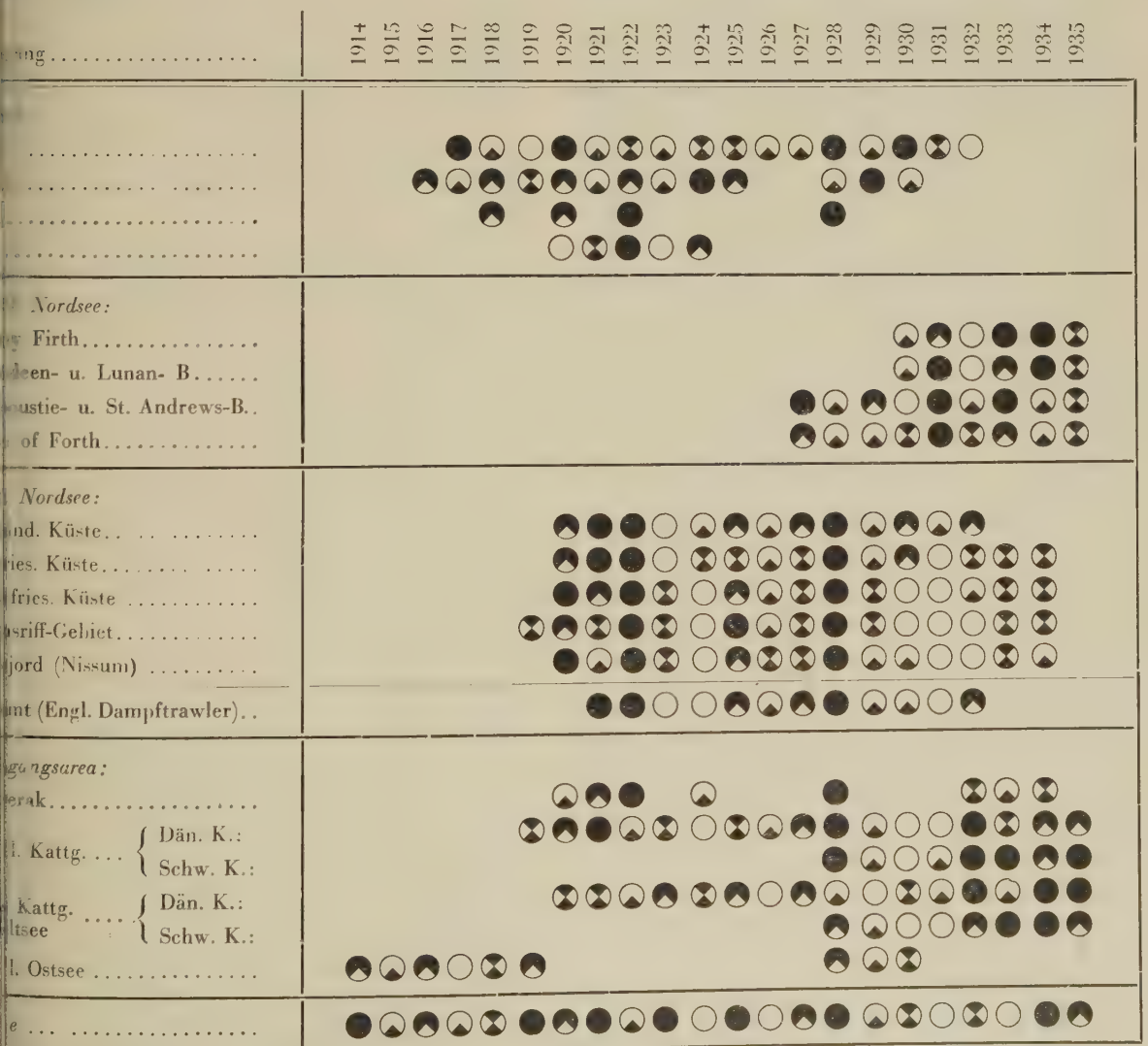
1923. Wichtige abweichende Züge sind die ut des Jahrganges 1928 im dänischen Teil, die ssere Stärke des Jahrganges 1932 und an der wedischen Küste die des Jahrganges 1933. Von en drei Unterschieden liegt aber nur die gröss- Bedeutung des Jahrganges 1933 in derselben htung wie der Unterschied zwischen Nordsee Ostsee.

Das nördliche Kattegat teilt mit dem südlichen, Beltsee und der Ostsee den charakteristischen , dass Jahrgang 1922 arm ist, mit der Nordsee . dass Jahrgang 1923 nicht reich ist, mit dem lichen Kattegat und der Beltsee den, dass Jahrg 1932 sehr reich ist, mit diesem Gebiet und Nordsee den, dass der Jahrgang 1933 einige eutung hat.

Bezüglich des Skageraks ist besonders hervorben, dass hier Jahrgang 1932 nicht zu den sehr hen gehört.

Fassen wir nun südliche Nordsee und Ostküste Schottlands ins Auge, so können wir an unverkennbaren Übereinstimmungen nur den guten Ausfall des Jahrgangs 1927 verbuchen. Scharfe Verschiedenheiten dagegen verzeichnen wir bei Jahrgang 1928 und 1931. In den übrigen Fällen ist eine klare Entscheidung nicht möglich. Die Unterschiede gegenüber dem Übergangsgebiet und der Ostsee fallen noch mehr ins Auge. Offenbar hat das Gebiet der schottischen Ostküste seine eigenen Gesetzlichkeiten.

Was nun Island betrifft, so wurde auf die Lücken des Materials und auf die bemerkenswerten Verschiedenheiten an verschiedenen Stellen der Küste bereits hingewiesen. Wir haben daher hier einige Schwierigkeiten mit einem Vergleich. Doch können wir wohl sagen, dass sich Übereinstimmungen mit dem Gebiet der nördlichen Nordsee nicht ergeben.



Wohl aber können wir, wie Tåning bereits hervorgehoben hat, gemeinsame Züge mit der südlichen Nordsee erkennen, nämlich den guten Ausfall der Jahrgänge 1920 (mit Ausnahme der Südküste Islands), 1922, 1925, 1928 (mit Ausnahme der Nordküste) und den schlechten Ausfall der Jahrgänge 1923, 1926. Deutliche Unterschiede bestehen bezüglich des bei Island armen Jahrganges 1921 und 1927, des dort vorwiegend reichen Jahrganges 1924; bezüglich der Jahrgänge 1929—1932 ist eine klare Entscheidung nicht zu treffen.

Das Stärkeverhältnis der Jahrgänge 1922: 1923 ist bei Island ähnlich wie in der südlichen Nordsee, im Gegensatz zur Ostsee.

In den hier in Rede stehenden Gebieten haben wir einen durchaus selbständigen Schollenbestand bei Island. Zwischen der Schollenbevölkerung der südlichen und der nördlichen Nordsee ist durch Markierungsexperimente ein so weitgehender Austausch nachgewiesen, dass die Autoren getrennte Bestände für diese Gebiete nicht annehmen. Das gleiche gilt für das Skagerak und das nördliche Kattegat. Der Schollenbestand der eigentlichen Ostsee dürfte im wesentlichen selbständig sein. Die Diskussion darüber, inwiefern ein Austausch mit dem südlichen Teil der Übergangsarea stattfindet, ist allerdings noch nicht abgeschlossen. Die in letztgenanntem Gebiet lebenden grösseren Schollen sind nach den Ergebnissen der Markierungsexperimente jedenfalls verhältnismässig stationär.

Wir verzeichnen demnach eine ziemlich grosse Zahl von Übereinstimmungen in den Fluktuationen innerhalb zweifellos völlig getrennter Bestände, andererseits in einem Falle einen sehr bezeichnenden Unterschied, im anderen Falle völlige Verschiedenheit innerhalb eines Bereiches, der von einem einzigen, zusammengehörigen Bestand bevölkert wird.

Es ist vielleicht verfrüht festzustellen, dass im Falle der Scholle der Ausfall der Jahrgänge mit den Grenzen zwischen den einzelnen Beständen nichts zu tun habe. Indessen wird diese Auffassung durch eine genauere Betrachtung der Unterschiede minderen Grades in unserer Tabelle, die wir bisher bewusst ausser acht gelassen haben, gestärkt.

Wählen wir als Beispiel zunächst den zweifellos einheitlichen Schollenbestand der südlichen Nordsee. Da könnnen wir feststellen, dass Jahrgang 1921 entlang der Kontinentalküste von Süden nach Norden an Bedeutung abnahm. Die Jahrgänge 1923 und 1929 waren im nördlichen Teil besser als im südlichen, das Umgekehrte galt für Jahrgang 1924 und in noch stärkerem Masse für Jahrgang 1930 und 1932.

Im Bereich der schottischen Küste bestehen solche scharfen Unterschiede beim Jahrgang 1929 in Carnoustie- und St. Andrews-Bucht gegenüber dem Firth of Forth, bei Jahrgang 1934 zwischen Moray Firth, Aberdeen- und Lunan-Bucht einerseits und den beiden südlicheren Abschnitten ande[r]seits.

Auch die Übergangsarea bietet, wie wir sch[on] hörten, Beispiele solcher Unterschiede: Jahrg[ang] 1928 und 1933 an den dänischen und schwedisc[hen] Küsten des Kattegats und der Beltsee. Bei Isl[and] ist die Zahl der Jahrgänge, die an verschiede[nen] Abschnitten der Küste sehr verschiedene Wertun[gen] erfahren, grösser als die der gleichmässig [ver]teilten.

Zusammenfassend können wir sagen, d[ass] zwischen südlicher Nordsee und Ostsee Über[ein]stimmung bezüglich des Ausfalls einer grösse[ren] Zahl von Jahrgängen besteht, in einigen Fäl[len] aber auch bezeichnende Unterschiede. Die Üb[er]gangsarea teilt im wesentlichen die Übereinst[im]mungen beider, weist aber einige Züge auf, [die] nur in diesem Gebiet gefunden werden und glei[ch] in den Fällen, wo Unterschiede zwischen südlic[her] Nordsee und Ostsee bestehen, mehr der Ostsee. [Das] Gebiet an der Ostküste Schottlands zeigt vö[llig] abweichendes Verhalten, während bei Island ein[ige] auffällige Übereinstimmungen mit der südlich[en] Nordsee — weniger mit der Ostsee — bestehen.

In allen Gebieten mit Ausnahme der Ost[see] finden sich Fälle, wo die Stärke eines Jahrgan[ges] an nahe benachbarten Küstenabschnitten ganz v[er]schieden ist.

Damit haben wir die objektive Darstellung [der] Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen ab[ge]schlossen. Es ist nicht unsere Aufgabe, schon [an] dieser Stelle auf das Problem der Ursachen [der] Fluktuationen näher einzugehen. Doch muss [es] erwähnt werden, dass sich bereits in der Litera[tur] Diskussionen darüber finden, so bei Johans[en] und Jensen für das Gebiet des südlichen Ka[t]gats und der Beltsee, bei Jensen und Bü[ck]mann für Teile der südlichen Nordsee.

Jensen findet ein bedeutendes Mass v[on] Covariation zwischen der Stärke der Jahrgänge [im] Hornsriff-Gebiet und der Häufigkeit von Win[den] aus dem Sektor SO. bis W. (positiv) und N. bis [O.] (negativ), während der Zeit des pelagischen Leb[ens] der Schollen.

Bückmann geht von dem Gedanken a[us], dass die in dem warmen und salzigen, a[ber] nahrungsarmen vom Kanal her in die Nord[see] einströmenden Wasser sich entwickelnde Scholl[en]brut durch die Meeresströme rechtzeitig in [den] Bereich des nahrungsreichen Küstenwassers gefü[hrt] werden müsse um zu gedeihen. Infolgedes[sen] untersucht er die Windverhältnisse, die auf [die] Strömungen Einfluss haben könnten, durch [Be]rechnung der vektoriellen Windsumme für Jan[uar] und Februar für einige Stationen des Kanals, [der] Flämischen und der Deutschen Bucht. Führt m[an] diese Berechnungen für die Jahre 1924—19[34] durch, so erhält man im ganzen genommen e[ine] unzureichende Übereinstimmung zwischen [den] Windverhältnissen und dem Ausfall der Jahrgän[ge]

gegen finden wir hier eine befriedigende Übereinstimmung zwischen den Windverhältnissen im bruar (nicht im Januar!) in der Deutschen cht allein, wenn wir Resultanten in den Richtungen zwischen SW. und W. und starke Winde als astig betrachten. Eine Unstimmigkeit zeigt sich r beim Jahrgang 1929, doch könnte man hier rmuten, dass die grosse Kälte dieses Jahres ganz sondere Verhältnisse etwa durch Verspätung des ichens und der Entwicklung herbeigefügt hätte. Es muss auch erwähnt werden, dass eine Behung zwischen dem Ausfall der Jahrgänge in Nordsee und dem Einstrom aus dem Kanal in Nordsee im Dezember—Januar offensichtlich ht besteht. Dr. Carruthers hat Daten über Stärke dieses Einstromes freundlicherweise zur rfügung gestellt. Wir vergleichen sie hier mit eren Befunden der Jahrgänge:

		1927	1928	1929	1930
rke des Einstromes		54.99	90.95	34.68	217.74
ländisches / friesisches	Gebiet	◓	●	◒	◓
dfriesisches / rosriff-	Gebiet	⊗	●	⊗	○

		1931	1932	1933	1934
rke des Einstromes		94.87	66.67	74.51	36.92
ländisches / friesisches	Gebiet	◒	◓	⊗	⊗
dfriesisches / rosriff-	Gebiet	○	○	⊗	⊗

Eine Beziehung ergibt sich ebensowenig zu dem südwestlichen wie zu dem nordöstlichen Teil der Jungschollengebiete.

Diese Befunde sprechen nicht dafür, dass das Erreichen nahrungsreicher Gebiete im Verlauf der Frühentwicklung die wesentliche Voraussetzung für das Überleben zahlreicher Brut sei. Man konnte eher auf den Gedanken kommen, dass dies eine Frage des Transportes älterer Entwicklungsstadien in die Nähe des für ihre weitere Entwicklung notwendigen Küstensaumes sei. In diesem Zusammenhang verdient es erwähnt zu werden, dass auch Jensen die Auffassung Johansens, wonach die Ernährungsverhältnisse der jüngsten Schollenbrut den Ausfall der Jahrgänge in Beltsee und südlichem Kattegat bestimmen sollte, nicht bestätigen konnte. Auch für dies Gebiet sieht Jensen vielmehr die Bedingungen für den Transport der Schollenbrut als ausschlaggebend an, wenn auch in anderem Sinne als in der Nordsee.

Diese Mitteilungen zur Frage der Ursachen der Fluktuationen schienen mir unerlässlich für die Besprechung der oben mitgeteilten Befunde über die Stärke der Jahrgänge in verschiedenen Meeresteilen.

8.

FLUCTUATIONS IN YEAR-CLASSES OF HAKE (*MERLUCIUS MERLUCCIUS*, LINN.).

BY

C. F. HICKLING.

THE hake has a geographical range in the Atlantic, in commercial quantities, from the Coast of Norway to the Tropics, but material iciently detailed and continuous to allow of an mate of fluctuations in brood strength is as yet ilable for British waters only. In these waters, important hake areas lie to the south and west reland and to the west of Scotland.

The "small hake" of the English statistics, led from the regions south and west of Ireland, e a range in length from 33 to 60 cm., with t of the fish between 35 and 50 cm. These fish e been shown to be mainly five years old, and fluctuation in abundance of the statistical all hake" from year to year may be used as a h index of the strength of the year-class born years previously.

Putting year-class 1921 as having a value of 100, the following are the relative strengths of the year-classes born to the south and west of Ireland since then:—

1921	100	1926	92
1922	61	1927	75
1923	58	1928	44
1924	61	1929	43
1925	67	1930	63

It is more difficult to estimate the brood strength of hake in the region west of Scotland, but it would appear that the best year-classes since the war have been those born in 1921 and 1926, though that of 1926 was much inferior to that of 1921.

9.

FLUCTUATIONS IN THE NUMBER OF INDIVIDUALS BELONGING TO DIFFERENT AGE-GROUPS IN THE CATCHES OF EUROPEAN SALMON (*SALMO SALAR* L.).

BY

M. SIEDLECKI.

spite of the fact that salmon are part of e important fisheries in many countries, the uestion of the appearance of different year-s was, until recently, not sufficiently studied allow to draw definite general conclusions. ill consider the question from different points ew:

tatistics concerning salmon fishery.

is a curious fact that the statistics of Salmon ies in Europe are until recently very incom-

The country having perhaps the largest n fishery in Europe, i. e. Great Britain, gives spective figures to the Bulletin Statistique shed by the International Council for the ration of the Sea although the Scottish Stati-are published elsewhere. The salmon fishery otland is in the hands of private persons and tatistics of each fishery are considered as dential.

eports from different countries comprise stati-figures concerning the Salmon and the Sea without discrimination of species and the method is adopted by the Bulletin Statistique. almon taken in the sea, in the estuaries and imes also in the rivers is in certain countries gether in the statistical figures, while in other ries they are treated separately.

is obvious that in view of this state of affairs owledge of the yearly fluctuations of the cts of the salmon fisheries cannot in all form a base for farther investigations. But te of the incompleteness a study of the stati-of salmon fisheries leads to some interesting is ons.

comparison of the results of salmon fisheries different European countries shows (see am 1) that in certain years the catches in l were good and profitable, even in countries cterised by great distance and by different ions of life. Such a "good year" occurred in The question arises if such good result of shery was obtained in connection with an rance of a year-class which was the product ertile generation, or whether it was a conse-quence of an action of external conditions. A "good salmon year" may represent the effect of the survival of young fishes, finding during the first and most dangerous period of development exceptionally good conditions, as for inst. abundant food, suitable temperature, absence of natural enemies etc. It may be also an effect of a general factor, not sufficiently known, but working upon large areas. The interpretation of such phenomena is very difficult, and may lead to incorrect conclusions, because economic factors often interfere or coïncide with natural causes. As one example we can quote the statistics of salmon fishery in Poland (Diagram 2). The product of the salmon fishery in that country consists of two main components: one is the fishery for large salmon, caught with hooks or large drift-nets and the other is the catch of small salmon (mielnica) obtained chiefly from seine-nets worked from the shore. Since 1929, the fishery for small salmon has always given diminishing results and is now quite insignificant. The real cause of such a change of results of the fishery recorded in statistical figures is not a biological agent but chiefly a change in the general character of the fishery near the Polish shore. The rapid development of the sprat fishery, giving by relatively easy methods good and sure results, attracted the fishermen more than the difficult one, subjected very often to fluctuations and to a but little profitable fishery for small salmon. The economic factor and not a change of the composition of the stock of salmon provoked the differences in figures recorded by statistics.

The results of the salmon fishery in the period from 1921 to 1933 (see Diagram 1) in Norway. Denmark, Poland, Sweden, Finland, Holland and Germany are subjected to strongly accentuated fluctuations, but no definite parallelism is shown in the catch in different countries. The curve showing the results of the fishery in Sweden is somewhat similar to that of the Polish salmon fishery. The year 1927, as already mentioned, was in general good or better than the average in all countries; 1923 and 1930 were in several European countries less than average or bad salmon years.

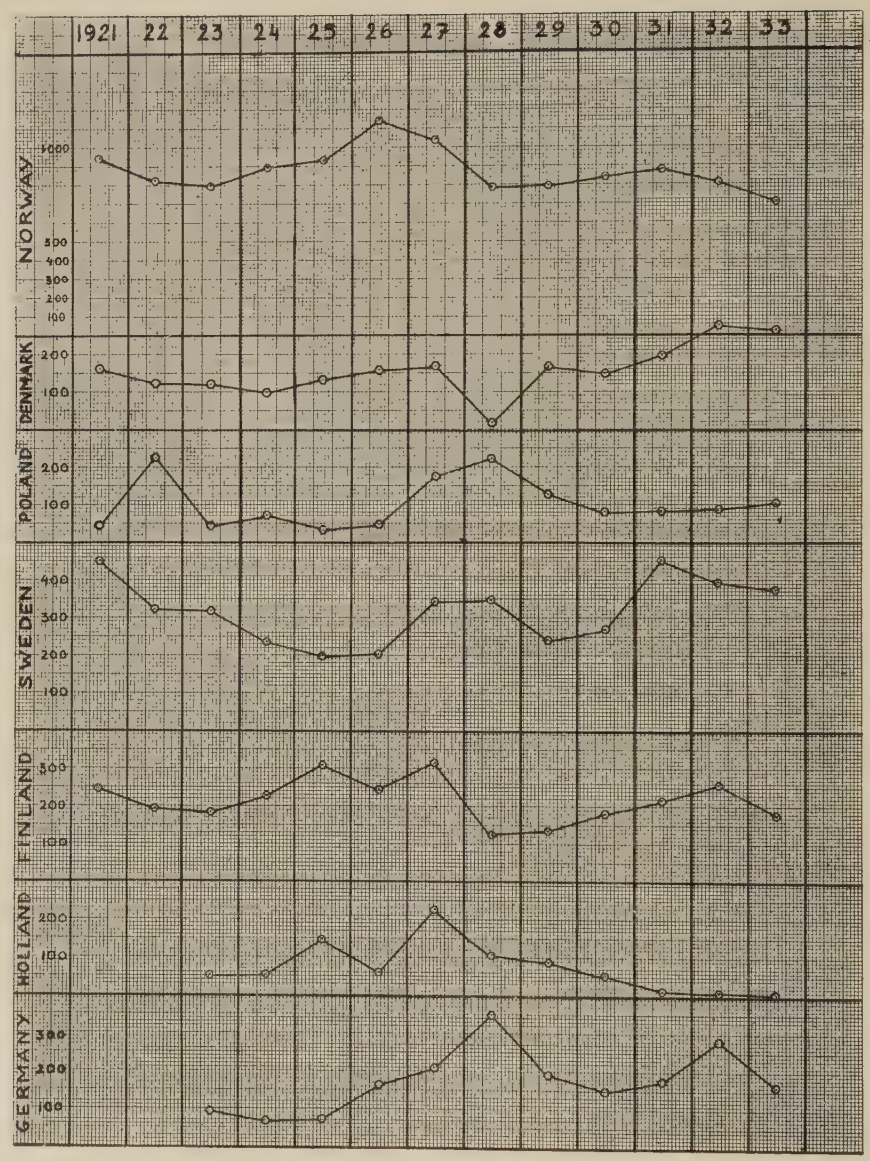


Diagram 1.
Results of salmon fisheries in 7 European countries.

Table 1.

	Good or better than mediocre years in	+ and – years later.								
		+	5	6	7	8	9	10	11	12
Norway	1921		+	+						
Denmark	1921			+		+		+	+	+
Poland	1922		+	+						
Sweden	1921			+	+			+	+	+
Finland	1921	+		+			+	+	+	
Germany	1928	+								

The good salmon years seem to succeed wi
certain, but not in all countries clearly vis
regularity. In the period 1921 to 1933, represe
in the Diagram 1, an interval of six years sepa
good salmon years in most of the countries
also shown in Table 1.

The period of 12 years is not sufficiently lo
permit to establish any clearly marked period
in fluctuations of salmon catches; but it is
striking, that in European waters there are
cations of a similar periodical returning of

mon years as was observed by Professor
ntsman on the Canadian coast. Six years
certain cases are, on the American coast, the
iod separating subsequent bad salmon years;
Europe five to six years seem to be the com-
nest interval between two good salmon years.
difference between the two sides of the Atlantic
an in this respect does not seem to be very
ngly accentuated.

It is a singular and very striking fact that in
st of the above-mentioned European countries
salmon shoals forming the main body of the
ches in 1927 being five years old represent a
duct of reproduction of the population dating
m 1922 and this particular year was in general
ess than average or definitely bad salmon year.
imilar phenomenon was observed in Scotland[1]);
year 1927 also in that country was a good
mon year, the shoals consisted chiefly of four-
r-old individuals, in consequence they were
duced in 1923 i. e. in a less than average year.
same succession of bad and good years, the
ones representing the parental generation of
good years, can be traced in Scottish statistics
the year 1932 (a good year) and 1928 (a bad
r).

Two causes can be taken into consideration in
present state of knowledge, to explain such
nomena. Either the conditions of spawning, in
sequence of the smaller number of spawners
the bad years, were unusually favourable
ecially as to the number of eggs produced and
ilized, or the survival of young fishes, the
rishment and development of which were better
consequence of a diminished number of indi-
uals, of favourable external conditions of life
of both lastly named factors. Even if the
ber of eggs was diminished, the larger percen-
of surviving individuals was able to furnish
ore numerous population of ascending salmon.
The number of eggs produced in the spawning
son and the conditions regulating the survival
young fishes, are in general the cause of a good
r. The number of eggs produced can be
iable either if exceedingly fertile generations,
more than average egg-producing females
ve to spawning grounds, or if a greater number
individuals, even with quite normal and not
sually large quantities of eggs act as parents
a new generation. But the question of the
earance of unusually fertile generations on the
wning grounds was unfortunately not sufficient-
studied until recently.

To demonstrate that a large number of mature
es on the spawning grounds can sometimes
e with a better product of fishery in corres-
ding subsequent years, we will quote one
mple. It does not deal with the salmon, but

[1]) After statistics of Salmon fisheries in Scotland, kindly furnished by Mr. Menzies.

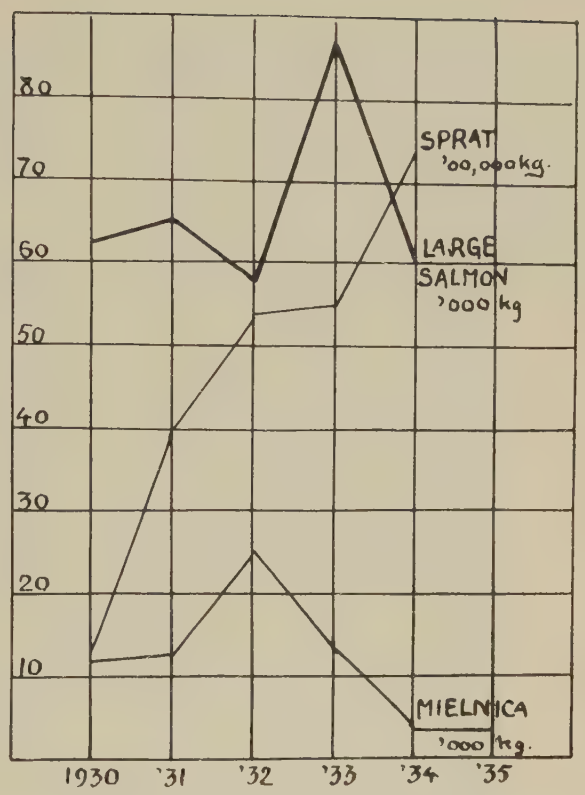


Diagram 2.
Results of salmon fisheries near the Polish coast compared with the sprat fishery. Salmon fisheries in tons, sprat fisheries in 100 tons.

with the sea trout from the Vistula, showing similar biological particularities as the salmon. For the purposes of hatcheries, mature fishes were captured in the by-rivers of the Vistula. The numbers of such specimens were very variable. In the diagram 3 the broken line shows the number of males and females captured near the spawning places in the years from 1923 to 1932; the black line shows the product of fishery (in tons) in the years from 1928 to 1935, but only in the district of the *northern* Vistula. The figures show, therefore, only the quantity of fish ascending the river from the sea. As the ascending fishes are 5 to 6 years old, the generation from 1928 represents the product of spawning in 1923 and so on. A good parallelism in the first three years (1928—30 and 1923—25 respectively) is to be seen. In the following years the parallelism is less accentuated, perhaps in concequence of the catastrophic floods in 1931. It is obvious that the number of spawners captured for the purposes of hatcheries can be regarded only as a sort of index of the real number of fishes going to natural spawning grounds, and the better result of the fishery in

corresponding subsequent years cannot be attributed to the stronger activity of hatcheries only but also, and perhaps chiefly, to the greater number of mature fishes coming upstream.

2) The fluctuations of the year-classes.

The question of the composition of the stock of salmon as regards the year-classes was recently an object of special studies. Menzies, Mcfarlane, Nall, Dahl, Henking, Dixon, G. Alm, Willer. Järvi, Berg and many other

Baltic, and, as Macfarlane points out: "obvious that conclusions based on the sample would give quite wrong impressions of the rel importance of the various age-groups compr the stock of the river."

Samples taken from rivers, where the fishe use nets across the river and work from the as for inst. net and coble fishing a. s. o., ca all probability comprise representation of all groups. The samples taken in the sea by mea different kinds of fish traps as for inst. poke

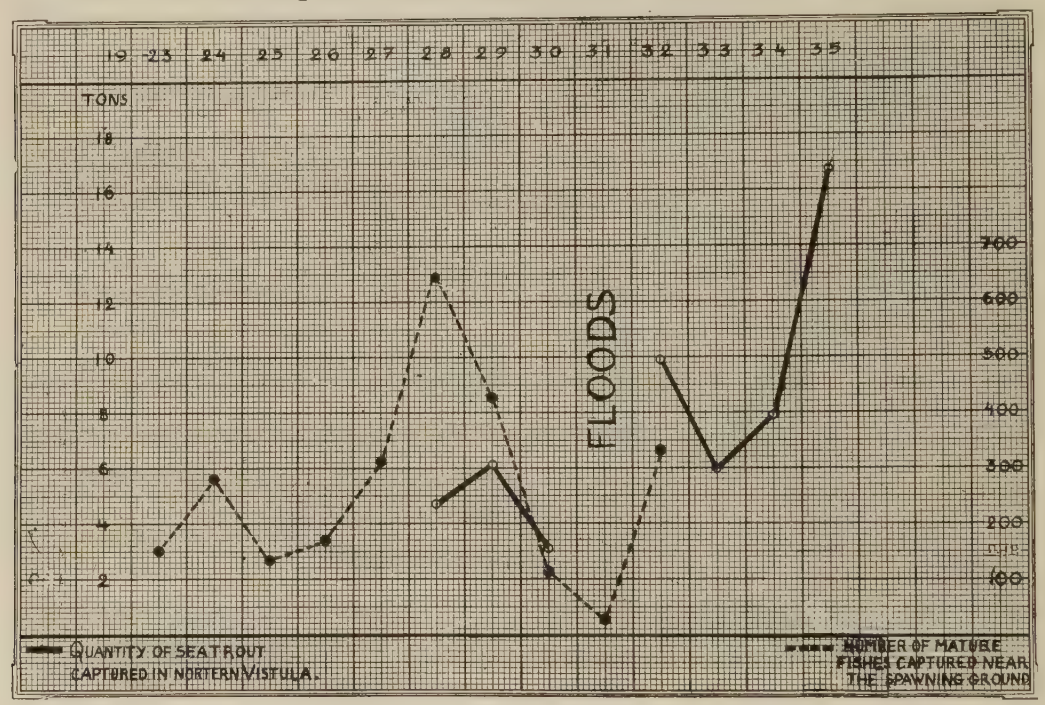


Diagram 3.
Results of Sea trout fisheries in the northern part of the Vistula, and number of spawners captured near the spawning grounds as material for artificial spawning.

scientists[1]) have contributed to the knowledge of this question. Detailed studies were made chiefly in Scotland and in the Baltic countries.

The investigations of the relative importance of each age-group in the stock of salmon were made by examining samples of fishes, sometimes of a high numeric importance. In Scotland the samples were not only very numerous, but they were also compared with the total number of salmon netted throughout the season. These methods were not always applied in the investigations made in the

[1]) Corresponding literature can be found in the book of Menzies: "The Salmon, its life history." Edinburgh, 1931, in the report of G. Alm: "Salmon in the Baltic Precintcs." Rapp. et Proc.-Verb., Vol. XCII, 1934, and in the bibliography published in every volume of the Journal du Conseil.

or stake nets and other passive gear and espe by means of hooks, easily avoided by the f in my opinion, can give an approximative only concerning the real composition of the

The investigations concerning the relativ portance of age-groups should be made throu a long period of years. Until recently carefu systematic observations were made only in places during a period of several years; ofte analysis of the stock is based upon the catch samples from one year. Our present knowled the importance of different age-groups is, ther not sufficient and only some general remark be made on the base of it.

From the splendid study of the life histo Salmon published by Menzies *(l. c.)* it r that in every river exists a special race, dif

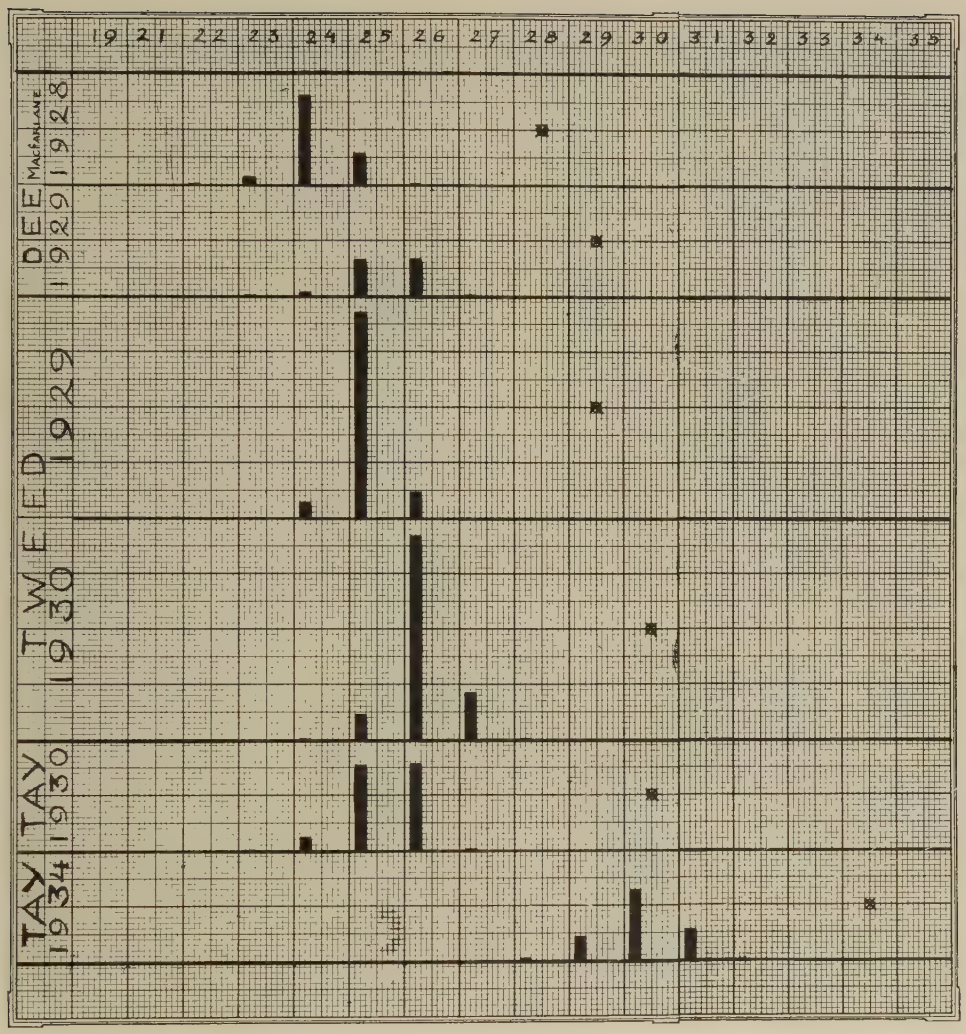


Diagram 4.
Explanation in the text.

that of other rivers by many particularities s life history. A similar conclusion can be n from the last report of Dr. G. A l m *(l. c.)*. efore studies of the composition of the stock *fferent* rivers are very valuable.

the eastern Scottish rivers: Dee, Tweed and areful studies were made by Mr. M a c f a r- and the results of his investigations served base for the diagram 4. In the respective am we added the half-year groups (as 2 and to give a general idea of the importance of roups appearing in two seasons of one year.

the river Dee an analysis of the stock of on was made in two years, 1928 and 1929. It ars that in both years 4-year-old fish are the important components of the stock. In 1928 the 4-year-old group (total age — river and sea) is by far prevailing, 2, 3, 5 and 6-year-old fish being of slight importance. In 1929 4 and 5-year-old fishes are present in about equal numbers.

Somewhat different is the character of the composition of the stock in the river Tweed in 1929 and 1930. The group of 4 and 4+ fish is in both years so predominant that other age-groups do not seem to have any importance.

River Tay, investigated in 1930 and 1934, shows a composition of the salmon stock somewhat different from both the above named rivers. In 1930, both groups, 4 and 5-year-olds are of equal importance, while 6-year-old fish are present, but contribute only restrictedly to the character of the stock. In 1934, the 3, 4 and 5-year-old fish are in

considerable numbers, but 4-year-old individuals are predominant.

If we compare these few examples from the eastern Scottish rivers it resorts that 4- (and $4^1/_2$) year-old fish are most important as components of the stock in all cases. The percentage importance of other age-groups can vary and it seems that the amplitude of such a difference of the composition of the stock is characteristic of every river.

In the Baltic investigations into the composition of the stock of salmon were made in different countries. Recently comprehensive studies were

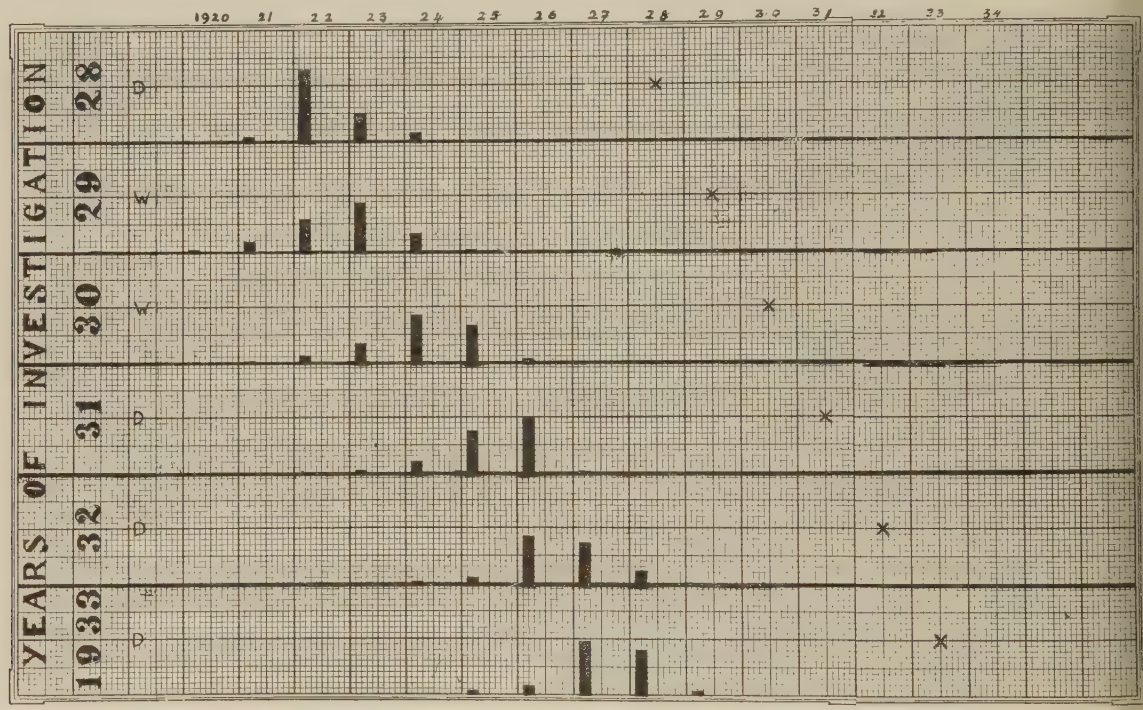


Diagram **5.**
See text.

published by G. Alm, dealing chiefly with the results of Swedish investigations and by Dixon[1]) and Willer[2]) analysing material from the southern part of the Baltic. The latter two authors obtained, generally speaking, similar results although working upon somewhat different material. Dixon studied samples (not very numerous) from catches taken by means of large drift nets and hooks near the Polish coast; Willer obtained numerous samples from catches near the coast of East Prussia. Dixon's investigations comprised material from 1928 and 1931—33; Willer investigated samples from 1929 and 1930. It was possible to compare results of both investigations and to

[1]) Dixon: Journ. du Conseil, Vol. VI and IX.
[2]) Willer: Zeitschrift für Fischerei, Vol. XXIX and XXXII.

arrange them in one common diagram (Diag 5). The results of investigations by Dixon, ba upon the material taken by hooks, were omitted

In the Diagram 5, are represented the per tages of different year-classes in the samples vestigated. It resorts from the diagram that in southern Baltic the most important part of salm shoals consists of fish 6 years old. Only in the y 1931, the 5-year-old fish are prevailing, but in same shoals a large number of 6-year-old i viduals was also present. The composition of sh appears uniform in so far as the 6-year-grou

always important, the 5 and 7-year-groups are sent in noticeable quantities, and the 4 or 8-y old fish may appear, but as forerunners of the or remnants of the old generations only. The g ral character of the shoals seems to be established and not subjected to very accentu fluctuations.

As a consequence of this the shoals appea every year are of similar composition. Individ bred in one year are to be seen during 5 subsequent years in the shoals, but *once* only form the most important part of the popula The generation originated in 1923 appears as 5- fish in small quantities in 1928, reaches its m mum in 1929 as 6-year individuals, forming main bulk of the shoals and gradually disapp in 1930 and 1931. (Rare exceptions can ha

single individuals, about 10 years old, can be rved sometimes in the samples.)

The uniformity or small variability of the con- tion of the shoals of salmon in the south- ern Baltic resorting clearly from the investi- ons of Dixon and Willer, is also visible he work of other scientists working in the Baltic ntries. A comparison of these investigations with ilar work done in Scotland, especially the com- ison of the diagrams 3 and 4, shows that in the ern Scottish rivers and in the Baltic, one or, he most, two year-classes predominate every r in the salmon shoals. In eastern Scotland the nd $4^1/_2$-year-old fish are the most important

perature and salinity or perhaps of hereditary character of the race — we cannot give a definite answer, and we can only agree with Menzies that: "without investigations of much wider scope than have yet been possible, one cannot separate the effect of the factors of heredity and environment on the growth of the salmon both as a parr in fresh, and as an adolescent or adult fish in salt water".

It was often pointed out, that differences concerning age-groups in the composition of the stock of salmon in different rivers and in different countries, depend, among other factors, also on the duration of life in the river as parr and, after-

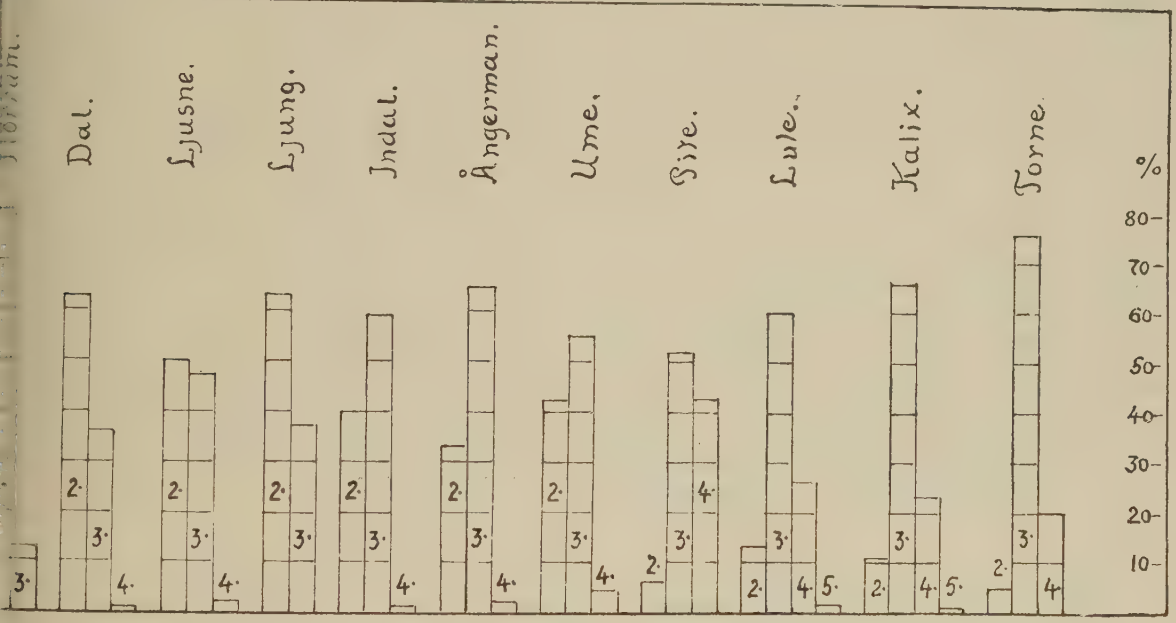


Diagram 6.

ercentage distribution as to smolt age for various Swedish rivers. River Mörrum is situated in the southern, river orne in the northern districts of Sweden. (After G. Alm: The Salmon in Baltic Precincts. — Rapp. et Proc.-Verb. XCII, page 7, Fig. 1).

stituents of the shoals; in the south-eastern ic the 5 and 6-year-old ones. It is not now ible to elucidate the causes of such a diffe- e. The Scottish investigations were made on es returning to their native river, in the h rn Baltic the material consisted of fishes n during their migration near or along the t sometimes very far from the home-rivers; onsequence the work done in both areas cannot compared in all details. One peculiarity is rly visible: the Scottish salmon in the eastern s reaches the physiological state, forcing him turn to his own rivers, at least one year sooner the Baltic salmon. The real causes of this ot be explained on the base of our present vledge. Whether it is an effect of the influence nore abundant food, better conditions of tem-

wards, as smolt. Menzies, G. Alm, Järvi, N. Rosén, Nordqvist and many other authors established the fact, that the geographical position of the river, its length, the character of the country (barren or fertile land) through which flows the stream and other physiographical features of the respective rivers have great influence upon the growth of smolts and, with all probability, also upon the development of the physiological state of fishes forcing them to begin their migrations. "The exact cause which determines the movement of the smolts is as mysterious as the factor that dominates the migration of kelts" — says Menzies, but the fact, that the period of the river-life is sensibly longer in the northern rivers than in the southern ones, indicates that external conditions have a strong influence upon the physiological

state of the organism of the salmon and consequently upon his life history. It is generally admitted that the growth and the development is strongly depending on or affected by the state of nourishment. The longer period of development of smolts in northern rivers depends probably not only on the quantity of food available in the normal environment but also on the conditions of feeding, especially on the temperature of the water. The smolts, after the indications of Menzies, are very voracious and take their food chiefly during the day-hours. The temperature is in general lower and the average duration of day and night varies more in northern countries than in more southern ones and in consequence also the period of intensive feeding of smolts is probably shorter toward the north. More time is therefore required in the northern rivers for obtaining the necessary physiological state pushing the smolts to begin migration, than in the southern rivers.

From the above summarized particulars concerning the fluctuations of age-groups in salmon catches we can draw some general conclusions:

The composition of salmon populations appearing in different countries and in different rivers presents special and characteristic features, differing only from each-other by not very strongly accentuated peculiarities. In general the character of the salmon shoals is very similar in extensive areas (viz., in eastern Scotland or in the Baltic). In the Salmon shoals *one* year-class is prevailing and the fishes from that year-class play a s ordinate rôle only in subsequent years.

The general character of the composition salmon shoals indicates that the salmon presen species with a well defined biology, not ea submitted to any change. The salmon belongs a very old *genus*. Salmonoid fishes are known fi the cretaceus epoch and the salmon was a v definite species before the glacial period. physiological bases for his life history seem have been well and definitely established for g rations. The uniform character of salmon sho seems to be an expression of his long past histo

The biological differences between salm shoals from different rivers, consisting in appearance of a certain, and always the same, y class as prevalent in the population entering river (viz., 4-year individuals in eastern Scotl or 5 and 6-year ones in the southern Baltic) are sufficiently strongly accentuated to allow regard the populations in different rivers as c sisting of a special, biological race. In every these local races the general physiological s pushing the fishes to begin their migrations reached, in most of the individuals, after equa long periods of life. In view of the fact t external conditions of life are often submitted variations, — although the composition of sho characteristic for certain rivers does not vary c siderably — it seems probable, that a gen factor, causing a *homochronic development* of p siological features in different individuals of race, determines the character of the composit of the populations.